Generated on 2018-08-06 20:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

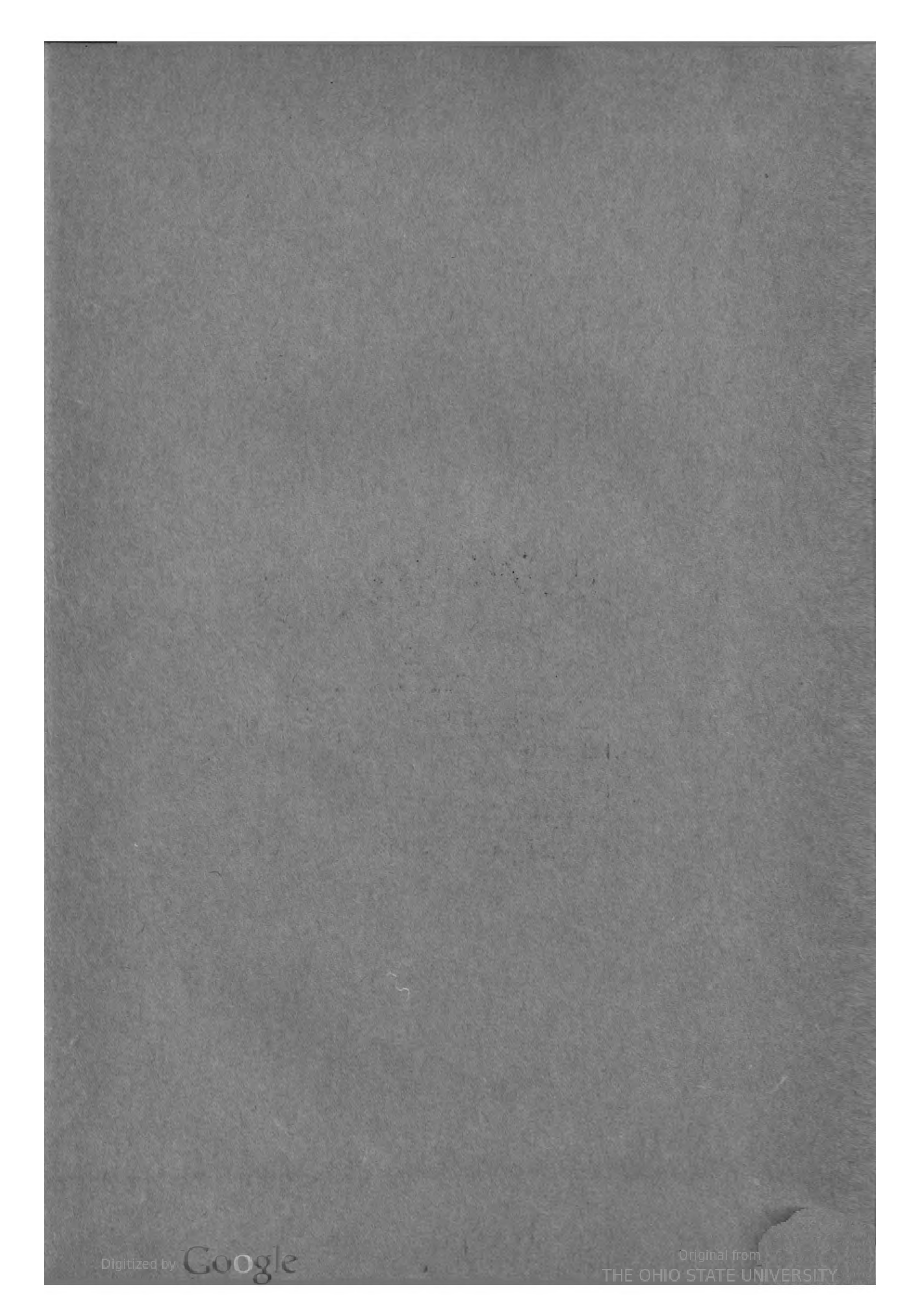
LIBRARY OF THE
·OHIO·STATE·
·UNIVERSITY·

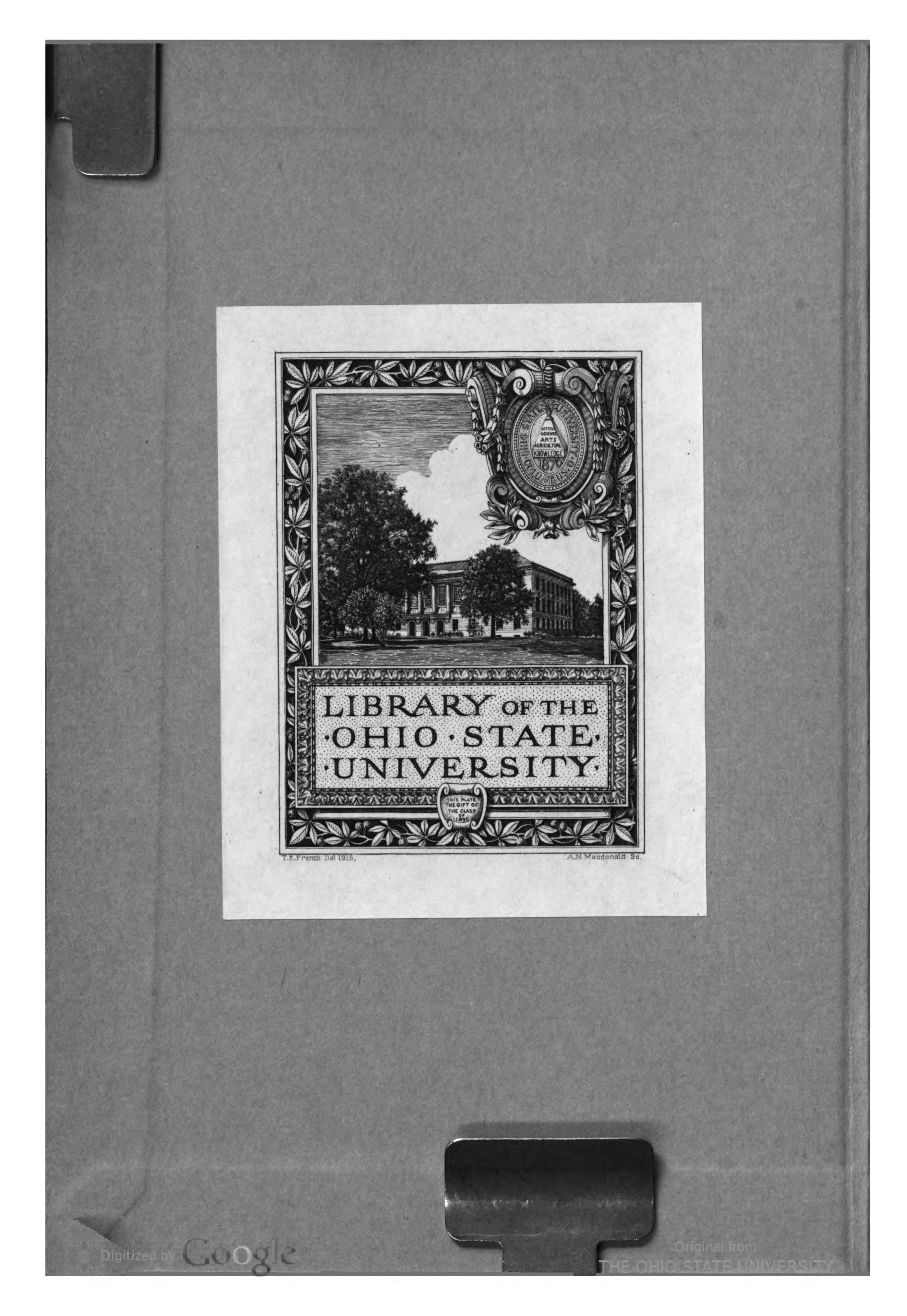
THIS PLATE
THE GIFT OF
THE CLASS
OF
1890

T.E.French Del 1915.
A.N.Macdonald Sc.



Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY


Generated on 2018-08-06 20:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY



Generated on 2018-08-06 20:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

ARCHIV
FÜR DIE GESCHICHTE
DER NATURWISSENSCHAFTEN UND DER TECHNIK

MIT UNTERSTÜTZUNG DER BERLINER GESELLSCHAFT FÜR GESCHICHTE DER NATURWISSENSCHAFTEN UND MEDIZIN

UNTER MITWIRKUNG DER HERREN

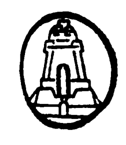
Dr. OTTO APPEL-Dahlem; Prof. A. BAUER-Wien; Prof. L. BECK-Biebrich a. Rh.; Prof. FRIEDRICH BERWERTH-Wien; Prof. HUGO BLÜMNER-ZÜRICH; Ingenieur Dr. HJALMAR BRAUNE-Stockholm; Dr. HUGO BRETZL-Straßburg; Prof. ERNST COHEN-Utrecht; Prof. L. DARMSTÄDTER-Berlin; Dr. DEUSSEN-Leipzig; Dr. PAUL DORVEAUX-Paris; Dr. JULIUS EPHRAIM-Berlin; Prof. ANTONIO FAVARO-Padua; Prof. JOHN FERGUSON-Glasgow; Prof. EMIL FISCHER-Berlin; Prof. ERNST GOLDBECK-Berlin; Prof. ICILIO GUARESCHI-Turin; Prof. JOH. LUD. HEIBERG-Kopenhagen; Prof. FERDINAND HENRICH-Erlangen; Prof. HIORTDAHL-Kristiania; Prof. EDVARD IMANUEL HJELT-Helsingfors; Prof. ARNOLD JACOBI-Dresden; Prof. O. KELLER-Prag; Prof. J. KLUG-Nürnberg; Prof. RUDOLF KOBERT-Rostock; Dr. BERTHOLD LAUFER-Chicago; Prof. EDMUND v. LIPPMANN-Halle; Prof. GINO LORIA-Genua; Prof. WALTHER MAY-Karlsruhe; Prof. F. MENTRÉ-Verneuil; Dr. ALBERT NEUBURGER-Berlin; Prof. B. NEUMANN-Darmstadt; Prof. WILHELM OSTWALD-Großbothen; Prof. O. PENZIG-Genua; Prof. ERICH PERNICE-Greifswald; HERMANN PETERS-Hannover; Prof. J. POSKE-Friedenau; Prof. B. RASSOW-Leipzig; Prof. S. RATHGEN-Friedenau; Prof. O. A. RHOUSOPOULOS-Athen; Dr. O. ROSENHEIM-London; Prof. RUSKA-Heidelberg; Oberst z. D. C. SCHAEFER-Berlin; HERMANN SCHELENZ-Kassel; Dr. MAX SPETER-Berlin; Prof. FRANZ STRUNZ-Wien; Prof. E. E. TREPTOW-Freiberg i. S.; Prof. FRANCIS P. VENABLE-Chapel Hill U. S. A.; Prof. P. WALDEN-Riga; Prof. MAX WELLMANN-Potsdam; Prof. Dr. EILHART WIEDEMANN-Erlangen; Prof. H. G. ZEUTHEN-Kopenhagen.

HERAUSGEGEBEN VON

SIEGMUND GÜNTHER MÜNCHEN — **ARTHUR HAAS** LEIPZIG

GEORG LOCKEMANN BERLIN — **KARL SUDHOFF** LEIPZIG — **HERM. STADLER** FREISING



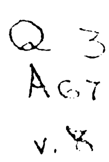


LEIPZIG
VERLAG VON F. C. W. VOGEL
1918



Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Q 3
A67
v. 8

Inhalt des achten Bandes.


Digitized by Google

Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Karl Heinrich von Buchka †.

Auf einer seiner vielen Dienstreisen in das neutrale Ausland, zu denen seine hervorragende Stellung im Kriegsversorgungswesen auf den allerwichtigsten Gebieten der Bedarfs- und Ersatzbeschaffung für Heer und Volk, für Viehbestand und Industrie in Rohstoffen erster Ordnung ihm Veranlassung geworden war, ist unser unermüdlicher Mitarbeiter in der Leitung dieser Zeitschrift am 16. Februar des dritten Kriegsjahres, wenige Tage nach Fertigstellung ihres siebenten Bandes, eines sanften Todes in Basel verschieden — gefallen auf dem Ehrenfelde des Kampfes für die Behauptung der Weltgeltung unseres Volkes, auch eines der uneinbringlichen Opfer für die Wahrung der Entwickelungsfreiheit Deutschlands im 20. Jahrhundert.

Der Weg, den der namhafte Gelehrte im Reiche der gesamten Chemie vom Göttinger Privatdozenten und Extraordinarius (1892) zum Vortragenden Rate im Reichsschatzamte, zum Kaiserlichen Wirklichen Geheimen Oberregierungsrate und Leiter einer der einflußreichsten technischen Reichsstellen durchschritten hat, ist in dem Nachrufe klar gezeichnet, den wir aus dem Munde Boruttaus am Schlusse dieses Heftes bringen können[1]). Hier kommt nur die Leitung dieses „Archivs“ zu Worte, das ihm so viel verdankt.

---

1) Vgl. S. 124—127.

365513



Digitized by Google

Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Sofort hatte ich mich an Karl von Buchka mit der Bitte gewendet, in die Leitung des Archives für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik einzutreten und den einleitenden Aufsatz zu schreiben, als ich nach jahrelangen Vorbereitungen, von denen ich andeutungsweise 1902 in Karlsbad, ausführlicher in Meran 1905 und in ihrem vollen Umfange 1906 in Stuttgart Kunde geben konnte[1]) in den Generalversammlungen der Deutschen Gesellschaft für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften — in deren engeren Vorstand der Entschlafene im Laufe des Krieges an Ernst von Meyers Stelle durch Zuwahl getreten war —, als ich endlich dazu übergehen konnte, der Organisation des gesamten Zeitschriftenwesens auf dem Gebiete der Historik in Medizin und Naturwissenschaft den gebührenden Abschluß zu geben durch Begründung der vorliegenden Zeitschrift, deren Inswerksetzung dem opferbereiten und um so dankenswerteren Entgegenkommen des großdenkenden Verlages von F. C. W. Vogel in Leipzig im Jahre 1908 verdankt wurde. Tat ich damals bei Karl von Buchka keine Fehlbitte, so hat die Leitung auch fernerhin während fast neun Jahren von seiner Seite stets die eifrigste Förderung gefunden in jeder Frage, vor allem in der Werbung immer neuer Autoren für die wissenschaftliche Mitarbeit, wozu sein guter Name bei Wissenschaft und Technik, seine vielfachen einflußreichen Beziehungen, seine so liebenswürdige Persönlichkeit und ständige Arbeitsfreudigkeit mächtig beitrugen. Wenn die von uns beiden in Gemeinschaft mit Hermann Stadler begründete Zeitschrift

1) Vgl. „Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften", VI. Jahrg. S. 101, VII. S. 133, VIII. S. 110 u. 113. Verhandlungen der Versammlungen Deutscher Naturforscher und Ärzte. Stuttgart 1906, II. Bd., 2. Hälfte, S. 98/99 und Köln 1908, II. Bd., 2. Hälfte, S. 24.

Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

wissenschaftlich gediehen ist, so war das zum großen Teil auch Karl von Buchkas Werk.

Dies Wirken und Schaffen für unser Archiv ist um so höher ihm anzurechnen, als seine Tätigkeit in Reichsgesundheitsamt und Reichsgesundheitsrat, in Reichsschatzamt und selbständiger Leitung der Kaiserlichen Technischen Prüfungsstelle, obendrein alle mit zahlreichen Dienstreisen belastet, allein schon eine ganz gewaltige war. Dazu kam dann noch seine Dozententätigkeit an Universität und technischer Hochschule, die er nicht missen mochte und deren nicht unwesentlichen Teil ständige Vorlesungen über Geschichte der Chemie bildeten. Die warme Neigung zur Betätigung auf dem historischen Gebiete seiner Wissenschaft hat ihn auch neben aller andern überreichen Arbeit bei der Leitung des Archivs wie der Berliner Fachgesellschaft festgehalten. Die Beschäftigung mit geschichtlichen Problemen bildete die Erholung des durch rastloses anderes Schaffen Überlasteten. Von ihr gab eine größere Reihe von Vorträgen Zeugnis, die er in der Berliner Fachgesellschaft hielt[1]). Leider war es von B. aus Zeitmangel versagt, sie alle zur Drucklegung fertigzustellen, so daß außer der einführenden Abhandlung in die Aufgaben historischer Forschung auf den weiten Gebieten der Naturwissenschaft und Technik im ersten Bande dieses Archivs nur seine Studien über „Friedrich Wöhlers Bedeutung für die analytische Chemie“ in der Kahlbaumgedächtnisschrift[2]) und über Angelus Sala, seinen mecklenburgischen Heimatsgenossen, in der Festschrift zu meinem 60. Geburtstage[3]) im Druck erschienen

1) Sie sind am Ende dieses Heftes S. 126/127 zusammengestellt.

2) Beiträge aus der Geschichte der Chemie, Leipzig und Wien, 1909, S. 588—596.

3) Dieses Archiv Bd. VI, S. 20—26.

Digitized by Google

Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

sind. Die Ausführung aller dieser und vieler anderer Skizzen und Entwürfe sollte dem Otium cum dignitate nach den Stürmen des Weltkrieges aufbehalten bleiben. Es wäre eine reiche Ernte geworden.[1] Aber auch er ist am Wege zum Frieden liegen geblieben, auf dem opferreichen Ehrenfelde der Kriegsarbeit niedergestreckt von der Hand des unerbittlichen Schnitters, er, der Ausgereifte und doch noch Wirkensfrohe, wie so mancher Jüngling, dessen Anfangsleistungen die Hoffnungen seiner Volksgenossen staunend geweckt!

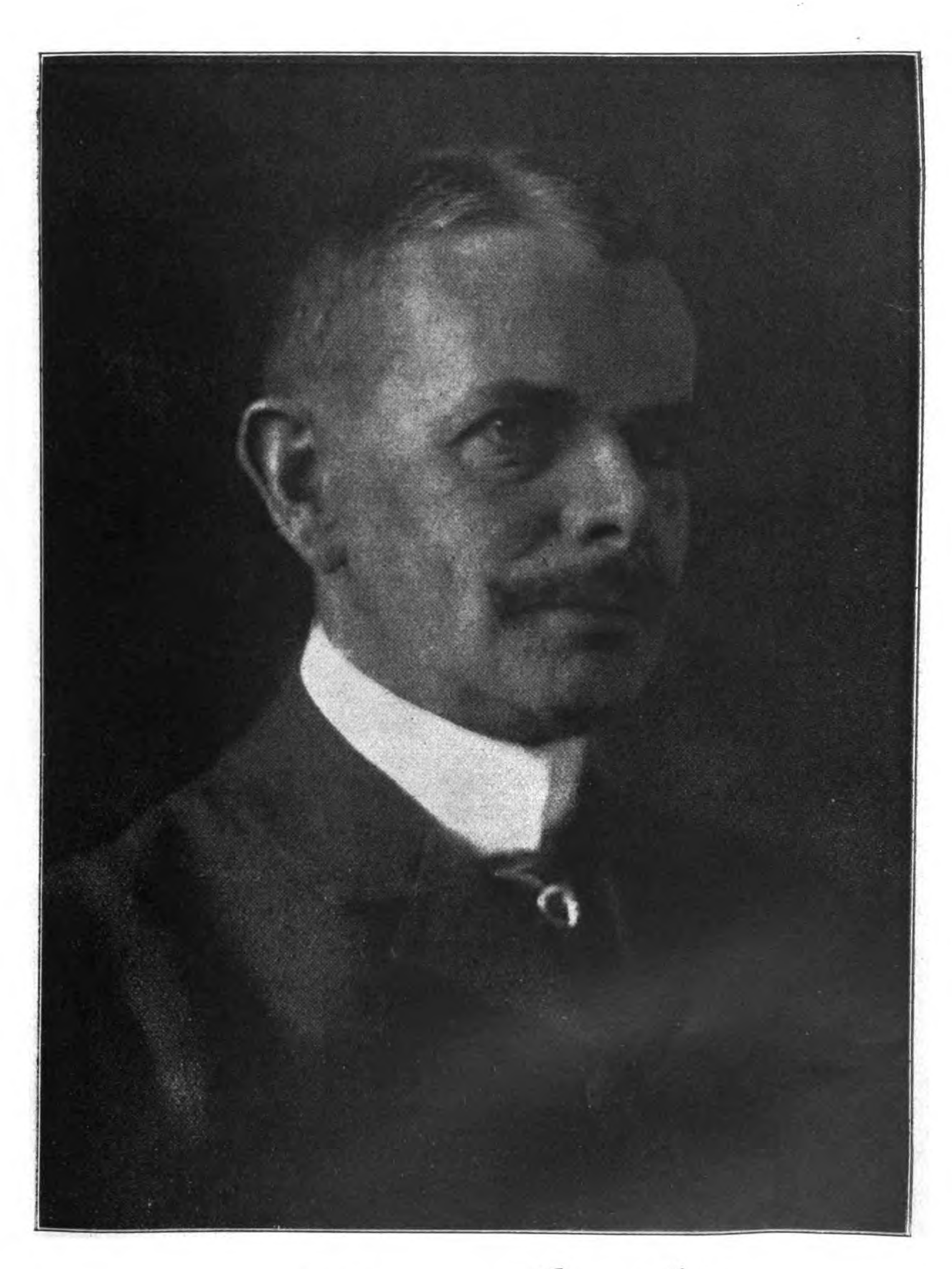
Um so treuer wollen auch wir hier im Archiv sein Andenken bewahren als eines der wirkenden Helden deutscher Arbeit! — —

Pfingsten 1917.

Karl Sudhoff.

1) Nachrufe auf Karl von Buchka sind erschienen in der Zeitschrift für Spiritusindustrie Nr. 8 v. 22. Febr. 1917 S. 78. In der Brennereizeitung Nr. 1240 v. 13. März S. 7809. In der Zeitschrift für öffentliche Chemie Nr. 4 v. 28. Febr. S. 49. In der Apotheker-Zeitung Nr. 15 v. 21. Febr. S. 98. In der Pharmazeutischen Zeitung Nr. 16 v. 24. Febr. S. 119.

Generated on 2018-08-06 20:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY



Generated on 2018-08-06 20:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:09 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

DANIELS VON MORLEY
Liber de naturis inferiorum et superiorum,

nach der Handschrift Cod. Arundel 377 des Britischen Museums zum Abdruck gebracht

von KARL SUDHOFF.

(Mit 1 Tafel.)

KLEMENS BAEUMKER
zugeeignet.

Schon manches Jahrzehnt ist verstrichen, seit VALENTIN ROSE im 8. Bande des Hermes seine beiden wichtigen Arbeiten über die „Medicina Plinii" und über „Ptolemäus und die Schule von Toledo" hat erscheinen lassen[1]). Die erste hat durch ROSES spätere Ausgabe des PLINIANIschen „Breviarium" in drei Büchern schnell ihren eigentlichen Abschluß gefunden[2]). Der zweiten fehlt ein ähnlicher Abschluß bis heute in doppelter Richtung. Einmal warten wir immer noch sehnsüchtig auf die Krönung von FRANZ BOLLS wichtigen Ptolemäus-Studien durch die Ausgabe der *Τετράβιβλος* — aber das liegt eigentlich außerhalb des Zieles der ROSEschen Untersuchung — und zweitens fehlt noch immer die vollständige Veröffentlichung einer naturwissenschaftlichen Schrift aus dem Ende des XII. Jahrhunderts, deren Einleitung und Schlußwort ROSE vor mehr als 40 Jahren bekanntgegeben hat[3]). Auch über die Persönlichkeit ihres Verfassers ist seitdem kaum weitere Klarheit geschaffen worden, als was damals schon ROSE aus Auftakt und Abgesang des Werkes entnehmen konnte. Und doch ist in A. F. POLLARDS Artikel über „Daniel of Morley, Merlai, Merlac or Marloch" in SIDNEY LEES Dictionary of National Biography[4]) ROSES wichtigste Vorarbeit nicht einmal erwähnt.

1) Hermes, Zeitschr. f. klass. Philologie, 8. Band, Berlin 1874, S. 18—66 und S. 327—349.
2) Lipsiae in aedibus B. G. Teubneri 1875.
3) a. a. O. S. 347—349.
4) Vol. XXXIX, London 1894, S. 74.



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Den Mittelpunkt der ganzen Untersuchung VALENTIN ROSES, dem er den schließenden Beweispunkt, daß in Toledo wirklich nicht nur eine Übersetzervereinigung, sondern auch eine öffentliche Lehrstätte, eine Art hoher Schule war, entnimmt, bildet eine Abhandlung eines Engländers, Magister DANIEL VON MERLAI oder MORLEY. Es widmete dieser sein Buch dem Bischof JOHANN in Norwich, JOHN OF OXFORD genannt, der 1175—1200 diesen Bischofssitz innehatte. Man nimmt daher an, daß Magister DANIEL aus dem Orte Morley (neben mehreren anderen Orten dieses Namens) stamme, der in dieser Diözese liegt. Magister DANIEL soll in Oxford studiert und sich in Paris weitergebildet haben. Ersteres ist ungewiß. Weil ihn das Ergebnis seiner Studien in Paris nicht befriedigte, wanderte D. weiter nach dem Süden, nach Spanien, wo damals in den letzten Jahrzehnten des XII. Jahrhunderts im Verkehr mit der arabischen Gelehrtenwelt und ihren Bücherschätzen neue Quellen der Erkenntnis zu sprudeln begannen, namentlich in Toledo. Der Spanier JOHANNES und DOMINICUS GUNDISALVI, HERMANN der Deutsche und GERHARD der Lombarde (von Cremona) hatten eine große Übersetzertätigkeit entfaltet, GERHARD die seine auch auf mathematische, naturwissenschaftliche und astrologische Schriften ausgedehnt, die den mathematisch gerichteten Magister DANIEL besonders interessierten. In Toledo genoß er den Unterricht GERHARDS in dessen öffentlichen Lehrvorträgen, wie er selbst erzählt. Er war also vor 1187 in Toledo und kehrte dann wieder, mit Büchern reich beladen, nach England zurück, über dessen literarisch-wissenschaftliche Rückständigkeit er sich wegwerfend ausspricht. In der Heimat hat er dann auch sein Werk verfaßt, das bis heute noch nicht gedruckt ist. ROSE hat es in dem *Arundel-Kodex Nr. 377* des Britischen Museums zu London benutzt. Ich habe mir diese Handschrift vor vielen Jahren photographieren lassen und bringe nun ihren Text nach diesen Photogrammen zum Abdruck.

Eine weitere Handschrift befindet sich unter dem fälschlichen Namen des WILHELM VON CONCHES als Kodex Nr. 95 im Corpus-Christi-College zu Oxford aus dem XIII. Jahrhundert, in drei Büchern. Das erste, dem der Anfang fehlt, schließt mit den Worten[1]: „. . . postquam valide exclusa iterum in sua residet quiete“.

Das zweite Buch beginnt dort: „Hactenus de inferiori parte mundi

1) Nach HENR. O. COXE, Catalogus Codicum MSS. qui in collegiis aulisque Oxoniensibus hodie adservantur. Pars II, Oxonii MDCCCLII.



Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

series discurrit ...", das dritte mit den Worten: „Seneca loquens ad Lucilium de imperfectione et corruptione ..." und schließt: „... extincto uero naturali calore desinit homo vivere".

Danach scheint dort ein Buch mehr vorhanden zu sein; ob auch dies von DANIEL VON MORLEY herstammt, bedarf noch weiterer Untersuchung. Ich besweifle es, doch konnte ich diese Handschrift nicht benutzen.

Angeführt werden als DANIELS Schriften von PITS in den „Rebus anglicis"[1]) folgende drei:

De Principiis mathematicis.
De superiori Mundo.
De inferiori Mundo.

Die zweite und dritte ist jedenfalls in unserer Schrift vereinigt, die er als „Philosophia" bezeichnet, wie das für naturphilosophische Schriften im XII. Jahrhundert, die auf PLATOS „Timaios" basierten, so der Brauch war. Hat doch auch WILHELM VON CONCHES († 1145) sein Hauptwerk einfach „Philosophia" bezeichnet[2]). Doch gibt das Explicit des Arundelkodex dem Buche DANIELS noch den weiteren, den Inhalt näher bezeichnenden Titel: „*Liber de naturis inferiorum et superiorum*".

Magister DANIELS Buch, das bis heute noch nicht die Beachtung gefunden, die es verdient, steht an der Scheide zweier Zeiten und ist eben um dieses seines Übergangscharakters willen wichtig. Er steht noch im Banne des PLATOnischen Timaios, der immer wieder im Laufe der Jahrtausende die Menschengeister erneut gefangennimmt nach Zeitspannen schlummernder Beachtung. Er hat aber auch schon manchen Trunk getan von dem neuen Quell arabisierten Aristotelismus, den tiefsten von arabischer Astrologie, deren verschiedene Seiten er schon zur Darstellung bringt in seiner „Philosophia", auch die astrologische Biologie des Menschenkörpers, die Melothesie der späthellenistischen Zeit[3]), deren „hermetische"

1) Dort heißt es über DANIEL: „abreptus nimis mathematicorum desiderio usque in Arabiam, ubi plerumque illae artes maxime floruerunt, iter suscipere disposuit, ut ad fontes ipsos sitim expleret ... monitus tamen postea, eas artes in Hispania non minus accurate quam in Arabia tunc doceri, eo profectus, Toletis illos didicit maxima aviditate et in patriam postea reversus de iis docte scripsit." Da ist die richtige Tradition, daß er sich zu Toledo in arabische Weisheit einlebte, in eine Arabien- und eine Toledo-Reise gespalten, natürlich fälschlicherweise. Als Schule geheimer Wissenschaft galt lange Toledo: auch für den Magister DANIEL ist es sie geworden. Bei GERHARD hat DANIEL Astrologie gehört.

2) Es folgt im Arundelkodex 377 direkt auf DANIELS Schrift.

3) Vgl. meine Studien zur Geschichte der Medizin, Heft 10 (Leipzig 1914), S. 198—203; A. BOUCHÉ-LECLERCQ, Astrologie grecque, Paris 1899, S. 517—542.



Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:10 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Schriften dem Magister DANIEL auch bekannt sind. Es wären der Hinweise so viele zu geben, daß ich sie lieber ganz unterlasse, zumal die Historiker der Naturwissenschaften und der Philosophie hier berufener sind als der Historiker der Heilwissenschaft, der über das für sein Gebiet Wichtige an anderer Stelle zu Worte kommen soll. Es genügt mir für diesmal, die wichtige Schrift bekanntgegeben zu haben, die auf den Wissensmassen vor allem beruht, die sein Lehrer GERHARD lateinisch zugänglich gemacht hat, deren Katalog[1]) in jeder Quellenfrage zuerst heranzuziehen ist, aber keineswegs ausreicht, da Magister DANIEL geheimwissenschaftlich sich noch weiter orientiert und unterrichtet zeigt.

Das Buch Magister DANIELS scheint wenig Verbreitung gefunden zu haben, um so größere die von ihm mit Interesse vorgetragene astrologische Lehre, gegen welche bei ihm selbst noch in Besonderheiten ein leiser Widerspruch durchzuklingen scheint. Daß, wie ROSE meint, das Buch „wie ein Gift beseitigt worden" sei wegen dieser astrologischen Häresien, will mir so recht nicht scheinen, wenn auch gleich zu Anfang der freimütige Hinweis, daß hier heidnische Autoritäten statt der Kirchenväter als wissenschaftliche Zeugen herangezogen werden, ihn sofort in schlimmen Geruch brachte und den Argwohn weckte.

Genannt wird die Abhandlung nirgends. Doch mag daran die schon hervorgehobene Tatsache ihres Übergangscharakters schuld gewesen sein. Sie wurde schnell von Nachdrängendem und daneben Aufschießendem stärkerer Triebkraft verdrängt und überwuchert. Aber gerade durch ihre frühe Darlegung der gesamten astrologischen Lehre der Araber ist sie charakteristisch und von historischer Bedeutung, weil sie uns die Stärke des Eindruckes verkörpert, die dem für jene Zeit Neuen der arabisierten Astrologie innewohnte. Es war nicht auf DANIEL VON MORLEY beschränkt, sondern gewann schnell Ausbreitung in den Übersetzungen seines Lehrmeisters GERHARD VON CREMONA und anderer und wird nur zu sehr Allgemeingut des Wissens im XIII., XIV. und XV. Jahrhundert. Auch ein Größerer als Magister DANIEL unterlag diesem Zauber, der Franziskanerbruder ROGER BACON, der kurz nach DANIEL gleichfalls in

1) Vgl. mein Archiv für Geschichte der Medizin, Bd. VIII, S. 77—79, und die dort zitierte Arbeit von BONCOMPAGNI, sowie den dort von mir leider anzuführen vergessenen Aufsatz von J. WÜSTENFELD, Die Übersetzungen arabischer Werke in das Lateinische in den Göttinger Akademieabhandlungen, Bd. XXII, 2. Abth. 7. Juli 1877, S. 57 ff.

Generated on 2018-08-06 20:10 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

der Luft Toledos von arabischem Denken und arabischer Astrologie einen tiefen Eindruck empfing[1]) und bewahrte.

Die Arundelhandschrift Nr. 377 des Britischen Museums ist ein Kleinquartband, der zu Anfang des XIII. Jahrhunderts geschrieben ist, also wenige Jahrzehnte nach Verabfassung der Schrift (kurz vor 1200 v. Chr.) Meister DANIELS, „de Merlai" oder Morlai[2]), dessen „Philosophia" von Blatt 88^r bis Blatt 103^v reicht. Die Schrift ist äußerst sauber und regelmäßig und gleichmäßig gehalten[3]). Schwierigkeiten der Lesung bestehen fast nirgends. Sehen wir uns nach diesen kurzen einleitenden Ausführungen den Wortlaut der beiden Bücher Meister DANIELS nunmehr genauer an[4])!

Der Abdruck hält sich in der Orthographie genau an die Handschrift, an der nichts geändert ist, als daß die Interpunktion nach heutigem Brauche geregelt ist und die Eigennamen alle mit großen Anfangsbuchstaben geschrieben sind, desgleichen die Anfänge eines neuen Satzes. Die Abkürzungen des Schreibers aus dem XIII. Jahrhundert, die nicht sehr reichlich sind, wurden sämtlich aufgelöst.

---

1) Vgl. seine Schriften über die kritischen Tage, die ich in der Dissertation von ELFFERDING im Sommer 1913 herausgeben ließ. HANS ELFFERDING, ROGER BACONS Schriften über die kritischen Tage mit einer Abhandlung über BACONS medizinische Anschauungen eingeleitet und zum ersten Male nach der Handschrift in Erfurt herausgegeben. Leipzig 1913. 47 S.

2) Über dem m befindet sich ein R-Haken, wie z. B. über t bei propter (propt'); „Merlai" ist aus „Merley", wie es scheint, gebessert.

3) Vgl. die Tafel!

4) Als wichtigste Literatur über den Gelehrten aus der Diözese Norwich führe ich kurz noch an: JOURDAIN, AMABLE, Recherches critiques sur l'âge et l'origine des traductions latines d'Aristote. Nouv. édition, Paris 1843, S. 106 u. 107; ROSE, VALENTIN, Ptolemäus und die Schule von Toledo. Hermes VIII (1874), S. 327—349; POLLARD, A. F., in Dictionary of National Biography ed. by Sidney Lee, Vol. XXXIX, London 1894, S. 74; BAEUMKER, KLEMENS, Der Platonismus im Mittelalter. Festrede. München 1916. 4°. S. 13 u. 40. HASKINS, CHARLES HOMER, The Reception of Arabic Science in England. The English Historical Review, XXX (London 1915), S. 56 bis 69 (ist noch nicht bis nach Leipzig in die Universitätsbibliothek gedrungen).


Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:10 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Philosophia magistri Danielis de Merlai ad Johannem Norwicensem episcopum.

Cum dudum ab Anglia me causa studii excepissem et Parisius aliquamdiu moram fecissem, uidebam quosdam bestiales in scolis graui auctoritate sedes occupare, habentes coram se scamna duo vel tria et desuper codices inportabiles, aureis litteris Ulpiani traditiones representantes, necnon et tenentes stilos plumbeos in manibus, cum quibus asteriscos et obelos in libris suis quadam reuerentia depingebant. Qui, dum propter inscitiam[1]) suam locum statuae tenerent, tamen uolebant sola taciturnitate uideri sapientes, sed tales, cum aliquid dicere conabantur, infantissimos repperiebam. Cum hoc, inquam, in hunc modum se habere deprehenderem, ne et ego simile damnum incurrerem, artes, que scripturas illuminant, non in transitu salutandas uel sub compendio pretereundas mecum sollicita deliberatione tractabam. Sed quoniam doctrina Arabum, que in quadruuio fere tota existit, maxime his diebus apud Toletum celebratur, illuc, ut sapientiores mundi philosophos audirem, festinanter properaui. Uocatus uero tandem ab amicis et inuitatus, ut ab Hyspania redirem, cum pretiosa multitudine librorum in Angliam ueni. Cumque nuntiatum esset mihi, quod in partibus illis discipline liberales silentium haberent et pro Ticio et Seio penitus Aristoteles et Plato obliuioni darentur, vehementer indolui et tamen, ne ego solus inter Romanos Graecus remanerem, ubi huiusmodi studium florere didiceram, iter arripui, sed in ipso itinere obuiam habui dominum meum ac patrem spiritualem Iohannem Noruuicensem episcopum, qui me honorifice, ut eum decebat, recipiens ualde meo congratulabatur aduentui. Cum itaque, ut fit in primo amicorum conuentu, a domino episcopo de mirabilibus et disciplinis Tholetanis satis quesitum esset, ad ultimum, de motibus supercelestium corporum scrutabundus inquirens, ad astronomiam sermonem direxit. Inter cetera uero quedam de sublunaribus istis adiecit, que suis superioribus quadam necessitatis obedientia uidentur seruire, sed quia me breuitas temporis ad presens questionibus eius non satisfacere sinebat, ideo illius discretionis examini hunc presentem tractatum presentandum decreui. Cuius prima pars continet de inferiori parte mundi, secunda de superiori. Exorandus igitur atque multipli-

1) Eine wenig spätere Hand hat über „inscitiam" in der Mitte ein „en" übergeschrieben und unten durch eine Pfeilspitze, die zwischen „i" und „t" deutet, „inscientiam" daraus gemacht.

Generated on 2018-08-06 20:10 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

citer exhortandus est, ut quamuis hic nihil contineatur obscurum, non iccirco planas atque dilucidas Arabum sententias contempnere festinet, sed attendat, quod Latini philosophi, circa talia inutiliter laborantes, obscura per ignorantiam figmenta quibusdam ambagibus obuoluta protulerunt, ut ita sub umbra ambiguitatis error incertus tegeretur. Neminem etiam moueat, quod de creatione mundi tractans super his, que dicuntur, non patres catholicos sed gentiles philosophos in testimonium uoco, quia licet tales inter fideles non connumerentur, quedam tamen eorum uerba, cum sint fidei plena, ad nostram doctrinam trahenda sunt. Unde et nos, qui mistice liberati sumus ab Egypto, a domino iubemur, mutuari ab Egyptiis uasa aurea et argentea, ut ditemus Hebreos. Mutuemur ergo, domino iubente et auxiliante, a philosophis gentium sapientiam et eloquentiam, et sic eos in infidelitate sua spoliemus, ut eorum spoliis fideliter ditemur.

Cum diuinam sapientiam non lateat, omne bonum in commune deductum pulcrius elucescere, uolens uniuerse bonitatis distributor suam bonitatem non pulcrius elucescere, hoc autem impossibile, si pulcher rimatur apparerere, duas rationabiles creaturas, uidelicet angelum et hominem iussit existere, qui ratione et intelligencia diuinam bonitatem mirarentur, mirando comprehenderent, comprehendendo laudarent, laudando diligerent et diligendo, in quantum possent, imitarentur. Et ante hominis formacionem diuina prudencia mundum et que in mundo sunt homini necessaria creauit, post ea uero hominem creatum, quasi preparata domo et suppelectuli, introduxit in medioque locauit, ut cetera undique circumfusa ueluti communia homini, propter quem fuerunt creata, tanquam suo famularentur digniori. Non enim ideo propter hominem factus est mundus, ut modo elatus contra suum superbiret creatorem, sed ut humilior factus, utpote tanti beneficij non ingratus, uniuerse nature contremisceret conditorem, ut ex quantitate scilicet mundani operis perpenderetur potentia operantis, ex qualitate creationis sapientia disponentis, ex mira pulcritudine inmensa bonitas uolentis, ut in hoc, quod potuit, esset timendus, in hoc, quod mire disposuit, mirandus, in eo, quod uoluit, diligendus et uere diligendus, quia, cum nullo indigeret, sola bonitate, ut nos, cum non essemus, illius bonitatis faceret participes, amplam domum uniuerse structure capacem fabricare dignum duxit, que uere aula mundi nominatur. Sed quia sapiens artifex nichil inconsulte facere suam sapientiam consuluit, sed quoniam, quicquid fit, uel ad similitudinem existentis, ut imago, que in se alicuius rei formam gerit, ideo summus fabricator, que fieri disposuit in noy[1]), id est in mente diuina, tanquam in spera aurea scelata, sigillo perpetue memorie signauit.

1) νοῦς (νόος) νόον, νόῳ.


Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:15 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Mundus igitur iste ymaginem uoluntatis superne representat, quia sicut legitur in libro quodam arabico, qui dicitur liber triplicis mundi, primus mundus [Bl. 89r] fuit in mente, secundus in opere, tercius in imitatione. Primus nec uisibilis, nec corporeus est, sed eternus, secundus corporeus, uisibilis, nec in hoc statu eternus, tercius, qui dicitur microchosmus, corporeus uisibilis sed in parte eternus. Primus mundus est in eternitate figuratus, secundus cum tempore creatus, tercius in tempore formatus, quia, sicut in Trismegisto repperitur, eternitatis deus ante omnia primus, secundus angelus, tercius mundus, homo quartus, istud etiam concordat uerbo Isidori, qui in libro quodam, qui sic incipit: Summum bonum deus est[1]), angelos ante mundum affirmat creatos, ita dicens: Natura angelorum mutabilis est, gratia uero incommutabilis, deinde subdit: Ante omnem creationem mundi creati sunt angeli et ante omnem creationem angelorum diabolus conditus est, sicut scriptum est: Principium uiarum dei et cetera.

Cum enim, ut dictum est, deus post angelos mundum fecisset, animal diuinum partim ex eterna, partim ex mortali composuit natura, propter quod homo, angelis cognatione coniunctus, ipsos religione et sancta mente ueneratur, angeli quoque pio affectu humanos actus respiciunt atque custodiunt. Sed quid est, quod in hominis creatione prouidus dispensator, ex utraque natura in unum confundens miscensque, quantum satis esse debuit, humanum esse pari lance ponderatur, nisi quod talem hominem esse precepit, ut qui in utrique origini sue satisfacere posset, ex una mirari et capere celestia, ex altera incolere atque gubernare terrena, unde efficitur, ut, quoniam ipsius una compago est, ex anima et sensu et spiritu atque ratione diuinus esse dicatur, ueluti ex elementis superioribus conflatus, ita ut tam suptilibus instrumentis ascendere posse indicatur in celum, parte uero mundana, que constat ex igne et aere et aqua, mortalis resistit in terra. Sed postquam deus imaginem suam corporea domo texit, contigit ex parte indigniori uitia mundi corporibus commixta remanere et preterea multa incommoda crescere propter uestitum uictumque, quem necessario cum omnibus animalibus habemus communem, quibus de rebus necesse est cupiditatum desideria et reliqua mentis uitia animis humanis insidere; hinc est, quod anima insanabiliter uulneratur, que infecta peccatis atque uitiata quasi haustu ueneni tumescit. Sed huiusmodi morborum disciplina et intellectus summa curatio est. Cum enim homo mens incarnata dicatur, donec deificatus a carcere corporeo liber euoletur, hic interim sue originis dignitate spoliatur, unde per carnalium uoluptatum oblectamenta corrumpitur, dum

1) Das erste der drei „Libri sententiarum S. Jsidori Hispalensis" beginnt mit den Worten „Summum bonum deus est". (S. Jsidori opera omnia rec. Faust. Arevalo Tom. VI. Romae 1802, S. 115).

Generated on 2018-08-06 20:15 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332 / Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

per superbie et inuidie tumorem inflatur, dum per luxurie et immundicie incitamenta coinquinatur, vnde fit, ut tres anime uirtutes in prauum usum uertantur, dum homo non recolit, rationem sibi esse attributam, qua bonum a malo discernat, irra⟨s⟩cibilitatem, qua malo resistat, concupiscibilitatem, qua bonum affectet. Hinc est, quod ex corruptione affectionum, que naturaliter insunt anime, predicta tria uariantur et in suum contrarium mutantur. Raciona [Bl. 89v] bilitas namque corrupta uertitur in superbiam, concupiscibilitas in uanam gloriam, irascibilitas in inuidiam. Uidendum est etiam, quibus et quantis ruinis noster exterior homo sit subiectus.

Constans enim est, quod corpus humanum ex quatuor humoribus constat, sibi a mundi huius elementis approbriatis; colera namque ex igne suam sortitur proprietatem, sanguis ab aere, flegma ab aqua, melancolia a terra. Turbato itaque igne id est colera rubea, fit homo paraliticus, turbato are id est sanguine, fit homo polipus, turbata aqua id est flegmate, fit homo ydropicus, turbata terra id est melancolia, fit homo leprosus. Ceteri quoque humores corrupti predictos morbos generant, sed magis isti.

Hominis uero corpus, ut dictum est, ex quatuor elementis compactum ab igne, qui naturaliter alta petit, habet lumen oculorum, ab aere icto et formato uerba, a terra corpulentiam, ab aqua tumorum naturalium habundatiam. Ex istis quidem, dum mensure terminos excedunt, alia quatuor excrescunt, curiositas scilicet et loquacitas, curiositas in oculis, loquacitas in lingua, crudelitas in manibus, voluptas in lumbis. Ex insolentia uisus nascitur curiositas, ex leuitate lingue loquacitas, ex bestiali corpulentia crudelitas, ex humorum superfluitate, que ad lumbos deportatur, dum expelli desiderat, nascitur pruritus uoluptatis. Ostenso itaque, ex quibus diuersitatibus homo constet, tum in anima tum in corpore, quoniam ad presens non spectan[1]) negotium in huiuscemodi diutius morari, ad constitucionem mundi, unde sermo uenit, prius stilum inclino, et quia sapientem hospitem non decet, compositionem proprie domus ignorare, de hac spaciosa et uniuersali domo, ut auditoris animus fortius cohereat, quod a Galippo mixtarabe[2]) in lingua Tholetana didici, latine subscribitur.

Igitur uulgari philosophie haut dubium est, quin mundus iste uisibilis ad exemplar et similitudinem eterni mundi sit fabricatus. Eternum mundum uoco mundum illum archetypum, qui semper uelut ars quedam cum suo artifice incommutabilis manet. Nec tamen ideo necesse est, istum uisibilem ad illius effigiem compositum ab illo etiam eternitatem mutuari, verbi gratia si forte aliquis faber arcam uelit fabricare, prius

1) Verschrieben für „spectat".
2) GALIPPUS, ein spanischer Christ arabischen Gebietes GHÂLIB, war der erste Sprachgehilfe GERHARDS VON CREMONA.



Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:15 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

in animo suo latitudinem, longitudinem et profundum disponit. Arca uero uetustate potest deficere, sed ars in artifice nequaquam potest perire. Summo itaque opere inuestigandum est, si unquam fabrica mundi sumpserit exordium, uel si ab aliquo facta fuerit, an per se habeat existere. Asserunt quidam, mundum istum factum esse ex chao, et hij tales dicunt, chaos fuisse ylen, quam uocant primordialem materiam, quam Calcidius[1]), forte minus prouide exponens Platonem, dixit inordinatam a deo habuisse creationem. Ait namque, volens siquidem deus bona cuncta prouenire, deinde subiunxit, omne uisibile corporeumque, motu importuno fluctuans neque unquam quiescens ab inordinata iactione, redegit [Bl. 90r] in ordinem sciens ordinator, formam confusis inordinatisque prestare. Illud idem etiam uoluit poeta, qui uocauit chaos rudem molem et indigestam. Sed quid est Calcidi, quod ylen inordinatam dicis et a deo creatam asseris? A perfecto namque longe ab⟨h⟩orret infirmitas et incompositum opus imperfectum protinus accusat auctorem. Si enim, ut ais, deus prius aliquid inordinatum creauit et postea ordinauit, quod patrauerat, correxit, si correxit, mutauit, sed quis nescit, quod infirmi artificis est, opus suum mutare. Item in consilio dei, quid inordinatum potest excogitari? Si igitur ordinato consilio dei primordialis materia creata est, uel sicut disposuit uel aliter ordinata est, sed si ordinate disposuit et inordinate creauit, aliud uoluit et aliud fecit. Sed quis tam arrepticius, ut dicat, uoluntatem incommutabilis conditoris cum temporibus mutabilitatem sortiri? Estne tam fatuus, qui non concedat, quod, quicquid disposuit celestis faber, ordinate disposuit et sicut disposuit, ita et fecit? Quod si ita est, in mouere ita est, quem admodum nichil inordinate disposuit, ita uel inordinate fecit. Sed nunc ad creationem elementorum reuertendum.

Concedatur itaque, ylen substantiam corpoream fuisse, a deo ex nichilo creatam, in se inferiorem partem mundi cum suis ornatibus continentem, corpoream dico, quia ex incorporeo non nascitur corpus, unde Lucretius:

Ex insensibili non credas sensile nasci.

Hec quatuor elementa cum suis ornatibus continebat, quia materia fuit singulorum, que infra limitarem ambitum sublunaris regionis continentur et, ut uerbis detur audacia, concedatur et chaos fuisse, nec tamen illud, ut multi uoluerunt, fuisse ylen. Sed in yle chaos itaque non fuit yle, sed contrarietas quedam in yle, naturalem elementorum motum impediens. Terra namque quandoque deorsum secum trahebat ignem, ignis aliquando terram, quasi sibi alligatam sursum, aqua aliquando aera in longum, aer aliquando aquam in latum et hec repugnantie uicissitudo abusiue chaos, id est

1) Der Timaios-Kommentar des CHALCIDIUS mit Übersetzung des Timaios selbst in das Lateinische, der einzigen dem Mittelalter direkt zugänglichen Schrift des Platon.



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:15 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

confusio a predictis nominatur. Ac si instabit aliquis, yle fuit substancia corporea, ergo corpus, ergo locale. Sed quis locus, etiam si locus esset, capax esset yles? Contra taliter opponentem breuiter respondeo, quia licet corpus dico, non statim locale assero. Forte aliquis sophista, nondum intelligens, quid sit; ylen continere quatuor elementa cum suis ornatibus, hoc modo ueritati improperans uerbis adherebit, yle fuit continens quatuor elementa, ergo quatuor elementa fuerunt in yle uel constituebant ylen. Ad quod dicendum, quod figuratiua est locutio, cum dico, quod yle continebat in se rerum species, que nondum erant specificate. Sicut enim in ligno per potenciam fumus esse dicitur, quem ignis, in subiectam materiam agens, ipso actu instaurat, ita genera et species singulorum sublunari globo contentorum in yle per potenciam fuerunt, que postea actu generationis prodierunt, sed nondum consonum uidetur dicere, quod yle continebat quatuor elementa, cum nichil aliud [Bl. 90^{v}] fuit yle quam quatuor elementa, et idem [pre]predicet, quatuor elementa fuerunt yle, quod yle fuit yle. Et ita, si yle continebat quatuor elementa, uidetur, quod continebat se ipsam, quod plane falsum est, cum nichil totum se ipsum contineat. Figura ergo, ut dictum est, attenditur in locutione, quia licet dicam uniuersas res contineri in mundo, que uniuersaliter collecte nichil aliud quam mundus sunt. Non tamen concedo mundum contineri a mundo, sed quia superius datum est, corpus fuisse ylen, quatuor elementa erat, quor⟨um⟩ quodlibet fuit corpus, consequens erit illud corpus plura corpora fuisse. Quid mirum? In unoquoque corpore infinita sunt corpora. Quelibet namque pars corporis est corpus, sed tamen unum corpus quantum ad sui integritatem plura non est, quia sicut ignis non plura, sed unum elementum conceditur esse, licet quelibet pars eius ignis sit, ita unum corpus non plura dicitur esse, licet quelibet pars eius corpus sit. Hac igitur similitudine probatur, quod licet yle fuerit quatuor elementa, quorum quodlibet corpus fuit, non tamen plura corpora, sed unum fuit, adhuc fortassis aristotelicus dicit: Corpus fuit ergo coloratum fuit. Paria namque astruit [!] corpus et coloratum. Ego uero longe ab hac assertione discedo, quia stellaria corpora esse scio, nec tamen colorata esse profiteri audeo, cum solaris radius corpus sit. Dicat ergo dialecticus, quo colore coloretur. Aerio quoque corpori nescio colorem assignare. Sed ut philosophus, quem non intelligunt, exponatur, de solidis corporibus, que uisui et tactui subiacent, recipiendum est, quod, si corpus est, et coloratum est, quia elementa nullo modo coloribus afficiuntur. Omnis namque color, ut ait Ypocras in libro de aeris mutatione, ex quatuor qualitatibus est proueniens, quare elementum, quod duabus tantum constat qualitatibus, non coloratur. Licet enim philosophus in libro luminum[1]) aquam albidam nominauerit, non tamen

1) Der „Liber luminis luminum“ wurde von GERHARD übersetzt. Vgl. WÜSTENFELD, Die Übersetzungen arabischer Werke. Göttingen, Bd. XXII, 7. Juli 1877, S. 75.


Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:15 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

nisi aquam elementatam intelligere dedit, et maluit forte in hoc a uulgo intelligi, quam ipsam philosophiam imitari. Similiter et quidam philosophus, niuem describens, aquam albam et siccam nominauit, tamen quia ipsa nix alba sit et in aquam resoluatur et pre nimia sui siccitate ignem accensum in lichnio, ut cera pascat et ardendi prestet facultatem, quod in cereis niue obuolutis liquido dubitanti patebit. Ad ultimum uero grauius arguet et naturam rei subtilius inuestigabit hoc modo Platonicus: yle fuit corpus, ergo elementum uel elementatum. Constat, quod elementatum non fuit, quia elementata nisi per possibilitatem nondum fuere. Iterum, si concedatur elementum fuisse, protinus concludet, ergo fuit ignis uel aer uel aqua uel terra. Sed nullum istorum fuit, quare non fuit elementum. Quid igitur dicendum? Quia ylen nec elementum nec elementatum fuisse constat et tamen corpus, concedo, quippe infinita huius modi corpora cognosco. Huiusmodi enim sunt omnia stellaria corpora, ut in sequentibus determinabitur, sed nunc de elementorum primaria ordinatione aliquid dicatur.

Quia enim omne inordinatum in se malum esse manifestum est, elementa in prima creatione licet non, prout nunc sunt, separata, tamen ubi nunc sunt, ordinata fuisse certum est, [Bl. 91r] ita tamen, quod terra cooperta fuit aquis, aer aliquantulum corpulentior, quam modo sit, in latitudinem se usque ad maximam partem ignis extendebat. Ignis similiter aliquantulum spissior, nec fuerunt isti uisibiles elementorum ornatus, qui nunc elementata uocantur. Sed huiusmodi chaos dissolutum est, cum incepit terra apparere et ornatus illius, quod operante natura factum est. Ylen itaque ordinatam concedo et contradicenti, ordinatam fuisse, sic probo. Quis negat triplex esse genus operum? Omne namque opus aut est opus dei, aut opus nature, aut opus artificis imitantis naturam. Opus dei est mundus, sine preiacente materia factus. Opus nature est, ex similibus similia procreare. Opus hominis est, contra aeris intemperiem sibi uestes artificiose componere, inanimatum ad similitudinem animati effingere, in quibus imitatur naturam. Vnumquodque autem opus qualitatem trahit a suo opifice, quare opus dei a deo trahit esse ordinatum.

Sed ne tanquam gallus transiens per carbones suspenso uestigio philosophorum assertiones beretream, cum de principio mundane constitionis agendum sit, quod de rerum principiis maiores eorum uoluerunt, breuiter tangatur. Esiodus autem, naturalis sciencie professor, omnia dixit esse ex terra ueluti ex primo principio, eamque matrem uniuersitatis constituit, secundum quod etiam Plato, eam dearum antiquissimam et altricem omnium esse, asseruit. Considerauit namque Esiodus, omnia ad terram, tanquam ad matrem, redire et ex ea iterum dixit omnia prouenire. Hinc est quod ipse primus fuit, qui homines mortuos in terre

Digitized by Google Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:15 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

uiscera recondi precepit, ut sic citius originem suam repeterent et ut ibi terminum existencie haberent, unde principium receperunt. Aquam omnium principium asserebant Democritus et Tales milesius, ideo quia nichil uitale esse posse sine humore uidetur, maxime cum animal quatuor constet humoribus, quos phisici melancoliam, flegma, coleram, sanguinem appellant, preterea humore gaudent herbe et arbores, illo enim adempto nichil in eis uitale perpendi potest. Iterum cum tanta caloris habun- ⟨dan⟩tia in illis supercelestibus uigeat, nisi humor in terrenis istis positus resisteret, nec ista nec illa subsistere posse affirmabat. Hinc est, quod quidam adhuc dicunt, ignem solis aqua nutriri, vnde in fabulis illorum legitur, Tetidem ad conuiuium deos inuitasse. Apud istos quasi certum erat, corpora planetarum ignee esse nature; ex igne enim prouenit incendium, quare dicebant, quod, si humor defuisset, prius hec inferiora illorum consumerentur incendio et his consumptis, cum ignis semper materiam ad consumendum querat, ad extremum se ipsa consumerent. Ignis autem, cum nunquam ociosus sit, semper uel in se agit uel aliquid consumit. Anaximenes aerem omnium principium iudicauit. Aerem enim desiderat omne animal, aliquin non spiraret, et iterum sine spiritus aerii tractu[1]) nichil corporeum uiuere potest. Preterea in aere solo temperies, que est nutrix omnium, sedem habet. Ipse namque est receptaculum caloris et frigiditatis, ipse etiam est, qui in se contraria recipit et coniungit. Ipse etiam est qui, [Bl. 91v] quicquid uidetur, colorat et uestit. Illud uero poeta tetigit, qui ait:

Iupiter est quodcunque uides.

Eraclitus omnia dixit constare ex igne. Ex igne enim calor, ex calore et fomentum et procreatio rerum nascitur, quia sicut frigiditas est effectus mortis, ita calor est principium uite. Item cum terra sit frigida, nisi beneficium ignis ei accederet, numquam germinaret. Animam etiam mundi scintillam ignee substantie nominabat. Empedocles omnium quatuor principia esse constituit, scilicet quatuor elementa, que multis aliis fuit opinio et magis tenetur. Epicurus omnia dicebat constare ex athomis et inani. Athomos autem appellabat corpora minima et indiuidua, qualia nulla esse, stoicorum et geometrorum opinio asseruit. Omne namque corpus tres dimensiones habere concedunt. Inane quidem spacium uacuum, interiacens coniunctioni athomorum, uocabat. Omne autem corpus porosum, singula etiam casu prouenire, affirmabat. Mundum quoque istum ex fortuito athomorum concursu moueri, sic probabat: Quicquid mouetur, locum mutat, quicquid uero locum mutat, mouet illud cuius locum occupat, itaque quicquid mouetur, mouet aliud, quare unius moto corpore athomi, uniuersi mundi sequetur motio. Plato in rerum principiis quatuor causas constituit, primam efficientem, secundam for-

1) Es steht da „spiritu aerii tractus", natürlich verschrieben.

Generated on 2018-08-06 20:15 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

malem, tertiam finalem, quartam materialem nominabat. Efficientem causam, ipsum deum, formalem, dei sapientiam, finalem, diuinam bonitatem, materialem, quatuor elementa asseuerabat. Pitagoras uero et Aristoteles duo omnium principia dicebant, vnitatem id est deum, alteritatem id est naturam. Hanc enim ylen intelligebant. Pitagoras eam alteritatem uocabat, Aristoteles possibilitatem, quia ex ea diuersarum rerum forma producta sit. De hac uero multitudine et satis inscie locuti sunt. Verba namque multiplicant, re non ad plenum intellecta. Si queratur a quibusdam, an corpus fuerit, uerba solummodo dantes respondent, corpus incorporeum fuisse. Si queratur, an substantia fuerit, asserunt inter aliquam et nullam substantiam fuisse. Si dicatur substancia fuit, respondent, nimiam esse affirmationem. Si dicatur eam substantiam non fuisse, aiunt, nimis uehementem esse negationem. Hec quidem in hunc modum dici possunt, intelligi tamen nullomodo possunt.

Forte est, qui me non predictis erroribus derogare, sed ipsis auctoribus estimet inuidere, ideo sicut ab inexpugnabili sententia magni Hermetis habeo, audacter cum illo unum tantum principium esse concedo. Nec tamen illud, sicut uoluit Esiodus, terram assero, sed longe ab omni elementarie prolis generatione alienum affirmo. Predicti quidem magistri fortassis eos intell⟨ect⟩ibus benedixerunt, mihi tamen uidetur, quod multi in hoc decipiuntur, quod pro eodem, habere principium et esse principium, habent, cum tamen distet inter principium et principium habens, quantum inter generans et generatum. Homo enim quod ab alio principium accipit, sed quod dat, principium uoco, et merito principium dicitur, cuius est principium dare. Illud quidem uere principium esse constat, quod non aliunde sed in se [Bl. 92r] principium est, quo nichil prius esse potuit, quo nichil posterius erit. Quod igitur principaliter principium est, et sine principio liquet esse et numquam finem habere, quia omne, quod finem inuenit, uel suum principium uel esse principium amittit. Quare uniuerse nature principium, esse principium, nunquam desinit, quia nunquam in se detrimentum mutabilitatis admittit. Qui igitur rem passibilem et alterationi subiacentem principium dicit, idem facit quod ille, qui finem principium ponit. Non ergo mirum, si in principiis errant, qui quid sit principium ignorant, non autem nisi abusiue dicitur principium, quod ab alio suum trahit principium, quia, cum aliud precessit, quod ei principium dedit, non istud sibi sed aliud eius principium fuit. Istud igitur principium capit et non principium est, quod si principium de alio principio. Non igitur, sicut uoluerunt prefati philosophi, plura principia uel talia distinguenda sunt, et si principia non simpliciter sed cum respectu recipienda sunt, si principia ad unum principium referenda sunt, si principia de principio dicenda sunt.

His ad hunc modum pertractatis, sciendum quod quidam excellen-



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:15 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

tioris inter philosophos gradus dicunt, mundum in tempore principium habuisse, contra quos ridiculose argumentandum est, quia, cum dicunt, tempus mundum precessisse, consequens erit, ut tunc uer uel estatem uel autumpnum uel hiemem fuisse concedant. Omnis namque ratio habet, per quatuor anni quadrantes omne tempus uariari. Si quis uero per inuidiam hanc approbatam uelit infirmare rationem, audiat Ysidorum in libro differentiarum[1]) dicentem: Duas res ante omnem diem et ante omne tempus condidit omipotens deus, angelicam uidelicet creaturam et mundi materiam. Preterea sunt et alii, qui subtilius in errorem mergun-tur, et hi quidem audent fateri, mundum ante originem temporis prin-cipium sortiri, quia mundum nichil aliud esse putant, quam materiam quatuor elementorum. Hec uero fuit, antequam celestia corpora creatio-nem habuissent, que uices temporum secundum suos legitimos motus ordinarent. Si enim sol nondum fuit, necessario dicunt et idem defuisse, et ita probare conantur, mundum ante tempus exordium sumsisse. Sed contra ignorantes, quid sit mundus, de mundo litigandum non est, tamen, ne et isti sibi uideantur latere, error eorum auditoribus, uiso prius quid sit mundus, manifeste patebit.

Mundus igitur est uniuersitas omnis, ex quatuor elementis cum superiorum ornatibus constans, in speciem orbis absoluti globata, celo, quo sidera latent, aere, quo cuncta uiuentia spirant, aquis, que terram cingunt, terra, que mundi medio atque imo librata, uolubili circa eam uniuersitate immobilis pendet. Mundum uero sapientes huius mundi in duas partes diuiserunt, quarum una superior agens est, que a circulo lune usque ad aplaneticam protenditur regionem, altera a lunari globo inferius patiens est, quo fex mundi appellari potest, unde et uera philo-sophia tandem intellexit, inferiorem [Bl. 92^{v}] mundum superiori necessi-tate quadam ligatum, qui naturali motu uolutatus hebetem hunc in diuersos effectus traheret mundum. Quod cum ita sit, necesse est, mun-dum habuisse principium cum tempore, nec unum prius altero esse potuisse, qui cum duas partes mundi constitutiuas premonstraui, et cum constet, nichil compositum sine principalibus partibus perfecte posse consistere, quis dubitat, mundum sine superiori et digniori parte sui integram constitutionem minime habere potuisse? Quare cum superiorum corpora, verbi gracia vt sol et luna, que precipue tempora disponunt, in primaria mundi constitutione esse ceperunt, necessarium argumen-tum est, et cum illis tempus principium habuisse, hoc uero tempus non nisi uer esse potuit. Cause namque assignatio talis est. Quicquid oritur, equalitate creari certum est, sed nullum tempus preter uer temperatum est. Cum uere ergo, non cum alio tempore anni facta est creatio mundi, vnde astrologus ille poeta de creatione mundi ait:

1) Die „Libri II Differentiarum" bei Arevalo l. c. Vol. V. pag. 1—114.



Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:15 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Non alios primi crescentis origine mundi
Illuxisse dies aliumue habuisse tenorem.

Deinde subïunxit:

... uer illud erat, uer tempus agebat.

Adhuc due restant philosophorum opiniones, quas non pretereundas censeo. Alii quidem auctumant, mundum nunquam habuisse principium, nunquam etiam habiturum finem et eternum uocant. Alii affirmant, mundum habuisse principium, sed nunquam habiturum finem et perpetuum dicunt, contra quos breuiter agendum est, quia si ostendatur mundum finem consecuturum fore, tunc nec eternum nec perpetuum esse ostensum erit. Omne namque corporeum, quod ex sui natura passibile est, certe et corrumpi potest. Quod uero a se et in se corruptibile est, cum eternitate stare non potest; nulla namque pars eternitatis transit. Quare cum incessanter per occultas et manifestas corruptiones mundus iste fluat, cuius quedam partes transeunt alieque succedunt, eternum procul dubio esse nequit, quod nichil in sui natura transitorium nouit. Sed tamen in huiusmodi non est temere diffiniendum, in quibus magni nominis auctores inueniuntur diuersi, ex quibus utpote excellentiores duo inducantur testes, quorum unus magnus Mercurius dictus est, alter uero trimegistus Mercurius, predicti Mercurii nepos. Ait enim magnus Mercurius in libro eternorum: Eterna sunt, que licet agant, tamen nullo modo paciuntur, nec in sua substantia minuuntur. Agunt et quedam, ut corpora quatuor naturis participantia, que tamen detrimenta sui patiuntur et eterna non sunt, verbi gratia, ut in uno sit exemplum multorum. Agit enim cultellus secando et patitur hebetando. Que ergo generacioni et corrupcioni, augmento, detrimento et resolucioni subiecta sunt, tandem ad pernecabilem finem omnino deficiendo uenire, omnis ratio testatur. Predicte uero alteraciones in omnibus his inferioribus inueniuntur, sed tamen quelibet alteracionum genera a superioribus longe aliena reperiantur, mihi non uidetur, hec tam firma natura stabilita ulla ratione nunquam posse dissolui. uideat nunc ille, qui talia potuit et fecit. Audiendum et nunc est, quid trimegistus Mercuius uelit. Temporalia inquit omnia ratione certa diuinaque [Bl. 93r] lege conscripta sunt, terrenum autem tempus aeris qualitate, estus frigorisque uarietate dinoscitur. Celeste uero tempus reuersionibus siderum, ad eadem loca temporali conuersione recurrentium et mundus est receptaculum temporis, cuius cursu et agitatione uegetatur tempus aut ordine seruatur. Ordo et tempus innouacionem omnium rerum, que in mundo sunt, per alterationem faciunt. Cunctis ergo ita se habentibus, nichil stabile, nichil firmum, nichil immobile, nec nascentium, nec celestium, nec terrenorum. Solus enim deus et merito solus ipse in se est et a se est et circum se totus, plenus atque perfectus, hincque sua firma stabilitas.


Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:15 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

nec alicuius impulsu, nec loco moueri potest, cum in eo sunt omnia et in omnibus ipse est solus.

Supradictis igitur in hunc modum determinatis, qua uia preparata ad creationem mundi pedetentim accedendum est, quod ut melius fiat, inprimis ponenda sunt quatuor rerum genera, extra que nulla inferioris mundi species inueniri potest. Sunt autem hec: materia, forma, compositio et compositum. Materia ut aqua, aer, terra, ignis; forma, qua unaqueque res in suo genere discernitur, ut homo ab asino; compositio autem est in corporibus elementorum consonantia; compositum uero quod huiusmodi compositione effingitur, quia sicut ait Albumaxar, Albalachi filius,[1]) qui post Tholomeum celestium naturam prosecutus est, in omnibus his corporibus, que sentimus, hec genera inueniuntur. Primum quidem compositum est, secundum compositio, tercium nature quatuor, quartum species. His itaque dispositis, cum superius probatum sit, omnis geniti genitricem causam antiquiorem esse, verbi gratia, sustentatio sustinens antiquius, ut terra terrenis corporibus. Sic ergo, cum materie compositis antiquiores sunt, erant quidem genera et species animalium, germinum, metallorum in natura potentia, que tandem actu processerunt, ubi compositio successit. Nec uero compositio fit, nisi aliquo componente, estque materie uetitum, ne se ipsam componat, aut sibi formam imponat. Que cum ita se habeant, necesse est, habere genitorem omne generatum omneque compositum compositorem, discernentem inter genera et species omnium rerum. Compositor uero talis non nisi genitor uniuersitatis deus esse potest, qui sua sapientia semel et simul, unde singula prouenirent, duas quantum ad distinctionem primordiales inferiorum uidelicet et superiorum materias ex nichilo creauit, easque, ut datam legem rate conditionis inuiolatam seruarent, in ipsa creatione eterno cuiusdam diuini spiraculi flatu animauit. Hanc enim legem naturam appello, que unicuique rei corporee secundum subiecti proprietatem, motum uel quietem disponit. Ista uero, quia sine ratione nichil facit, ab anima consilium capit, ita tamen, quod neutra sine altera aliquid operetur. Hec sunt duo instrumenta magni artificis, que sicut a magistro didicerunt, in his inferioribus omne compositum quadam armonia componuntur et iterum quadam dissonantia dissoluunt, et tamen hoc totum artifici ascribitur, qui ab artifice hunc originis ducatum senserunt. Licet enim aliquis faber [Bl. 93v] suis instrumentis operetur, non tamen instrumentorum sed artificis opus dicitur. Sic, quamuis deus hiis duobus instrumentis ex iam preiacente materia formam mundo prestauerit, non tamen mundus opus nature, sed opus dei recte nominatur, verbi gratia, licet natura, cuius est officium humanam homini imprimere figuram, in

1) Die verschiedenen astronomischen Schriften des Abu Ma'schar Ǧa'far ben Muḥammed ben 'Omar el Balchi waren von ADELARD von Bath und JOHANN von Toledo (Hispanus, Avendehut) schon vor GERHARD in das Lateinische übersetzt.



Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:15 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

utero materno membra informet, concauet et disponat, tamen homo propter partem diginiorem opus dei et est et uocatur, sic et belua et auis huiusmodi.

Predicta siquidem tandem natura, uelut artificiosa ministra, depuratis elementis et ab inuicem separatis, ut mundum profuturum serenaret, iussit unicuique, secundum quod ratio exigebat, congruum sibi locum tenere. Cum enim naturaliter tendat terra deorsum ignisque sursum, nisi terra inferiorem locum teneret et ignis superiorem et terra semper quereret inferiorem. Sed quoniam inter hec duo contrarietas est, quippe terra est corpulenta, obtusa, inmobilis, ignis acutus, subtilis et mobilis, cum omne contrarium suum contrarium aut odit aut fugit, tam diuersa nullo mediante concordi amicabilitate non poterant federari. Considerans ergo prouida natura, duo extrema sine medio coniungi non posse, aquam et aera in medio locauit et tamen, ne plus transirent in coniunctionem unius quam alterius, seruauit, uolens predicta duo elementa non commisceri sed coniungi, ut utrumque id, quod est, remaneret. Si enim solam aquam inter ea posuisset, cum plus ad terram quam ad ignem se haberet, coniunctio talis non duraret; habet namque communem cum terra corpulentiam et obtusitatem. Similiter, si solum aera interiecisset, tali copula non conueuirent. Habet namque aer subtilitatem cum igne communem et mobilitatem. Sed cum terra et aer duas habeant contrarias qualitates — est enim terra frigida et sicca, aqua frigida et humida — aer habens communem cum aqua humiditatem, cum igne calorem, inter utrumque solus sufficit. Elementorum quidem talis est dispositio, quod inferiorem locum obtinet terra, deinde est aqua, postea aer, superior ignis. Iuxta terram posita est aqua, quia, cum naturaliter grauis sit, etsi non quantum terra, secundum locum optinere potuit. Deinde est aer, qui grauior igne et leuior terra, merito inter utrumque ponitur. Sunt autem elementorum tria intersticia, primum ignis ad aera, secundum aeris ad aquam, tercium aque ad terram. Primum uocant phisici obedientiam, secundum armoniam, tercium necessitatem. Per hec nichil nisi coniunctionem elementorum accipere debemus. Primum interuallum, quod est inter ignem et aera bene obedientia dicitur, quia superiora illa ex quadam obedientia agunt in hec inferiora et quasi per liberum arbitrium illis commiscentur, vnde terra et aqua concipiunt et partus creant. Secundum uero interuallum, quod est inter aquam et terram a quibusdam dicta est necessitas, quia hec duo ex necessitate ab illis superioribus patiuntur. Quare fabulosa astronomia fingit hec femininis et illa masculinis nominibus appellata. Coniunctio autem mediorum recte dicta est armonia, id est diuersorum conuenientia [Bl. 94r]. Est quidem armonia dissimilium sonorum in unum redacta concordia. Coniungitur enim in hac ligatura unum agentium et alterum pacientium.



Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:15 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Solet queri, quare terra ceteris tribus sit solidior, vnde ueri similis sentencia datur, quia ex compressione spissitudo sit et soliditas. Hinc est, quod phisici dicunt, terram ideo spissam, quia plurimum constricionis habeat, tum quia ipsa constringitur a proximo aque ambitu, tum quia hec ipsa undique consepta a circuitu ignis et aeris coartetur, vnde fit in[1]) terra trina, aqua bina, aer una, ignis utpote superior nulla stringatur compressione. Hinc est quod aer, quasi media circumfusione grauatus, nec uisui nec tactui resistere potest, aqua uero plus grauata uisui satis, tactui nichil, terra autem utpote uehementer tribus undique prementibus coagulata, uisui et tactui resistit. Phisici quidem de generatione mundi agentes, non de naturis singulorum corporum ista quatuor, que uidentur, elementa mundi dixerunt, cum nullum istorum, quod ex quatuor elementis factum non sit, quod facile probari potest, exempli gratia, in terra aliquid de aqua, quia inde humiditatis aliquid uidemus exire, in eadem est aliquid aeris, quod probat fumus inde euaporans, sic et in aliis contingit uidere. Elementa uero, cum sint purioris essencie, talia sunt corpora, non que sensui sed que soli subiaceant intellectui, hec etenim quatuor ita hoc mundi corpus componunt, ut, cum in singulis illa componentia existant, nunquam tamen, ut sunt, sensibus apparent, verum ipsum compositum sui simplicis nomine falsa assignacione a uulgo uocatur. Nullus unquam, ut ait philosophus, terram uel aquam tetigit, nullus aerem uel ignem uidit. Composita quidem hec, que sensu percipimus, non ipsa ex ipsis sunt. Ex eo itaque, quod in singulis magis habundat, unumquodque suam appellationem falso sortitur. Hec uero, que dicta sunt de yle et elementis, doctrinalia sunt, quia yle non fuit, nisi dum pura elementa fuerunt, que quam cito corrumpebantur, ut generacio rerum fieret yle, que grece initium mundi interpretatur, desunt esse. Similiter et elementa, per supradictam generationem a suis principiis alienata, qualitatibus tantum conseruatis in essentiam elementatorum transierunt, in quibus nichil remanet nisi elementorum proprietates. Dicimus tamen elementata ex elementis constare, sicuti panem ex farina et aqua, quia non debemus destruere principia facultatum. Vnaqueque namque facultas suas habet maximas et ficciones quasdam, ut punctus est, cui pars non est, et linea est longitudo sine latitudine et huiusmodi, que non oportet probare, quia non est exigenda ratio principii quemadmodum nec regule probatio. Tale est in phisica de elementis.

Elementum est corpus simplum, sub lunari globo positum, duabus tantum qualitatibus contentum. Non enim sicut elementatum plures duabus uel contrarias habet qualitates. Simplum illud, quod, cum sit idem in essentia, omnes habet partes sibi similes. Quelibet nam pars ignis, elementaris ignis est, ideo in descriptione dicitur elementum sub

1) Verschrieben statt „ut"?

Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:15 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

lunari globo positum, quia nichil supra [Bl. 94v] lunam corruptioni uel generationi est subiectum. Est enim elementorum reciproca generatio. Terra namque diluitur in aquam, aqua rarescit in aera, aer spissatur in aquam, aqua densatur in terram, terra conglomeratur in solidum corpus. Ignis sic describitur. Ignis est calidus et siccus, acutus, leuitate sua ima diffugiens et subtilitate in superiora prorumpens, et est calidus in summo, retinens qualitatem, habentem motum a centro. Aer est corpus humidum et calidum, rarum, mobile, retinens qualitatem habentem motum a centro, et est humidum in summo. Aqua est frigida et humida, labilis, obtusa, retinens qualitatem habentem motum ad centrum, et est humida[1]) in summo. Terra est frigida et sicca, solida, inmobilis, ponderosa, retinens qualitatem habentem motum ad centrum, et est sicca in summo. Illud autem in summo calidum esse dicitur, quod naturaliter et principaliter calidum est ut ignis, quia impossibile est, ignem esse et non calere. Sic et aer dicitur in summo humidus, quia nil eo naturaliter humidius, ita et aqua, qua nil substantialiter frigidius, ita et terra, qua nil potentialiter siccius, vnde et a quibusdam arida nominatur. Notandum uero est, quod due qualitates, ut dictum est, uidelicet caliditas et humiditas, cum de natura una habeat dissoluere et altera relaxare, faciunt motum a centro ad circumferentias, id est ab inferioribus habent tendere ad superiora, ideo ignis et aer in quibus iste due dominantur, superiora tenent. Alie uero due mouentur ad centrum, frigiditas scilicet constringendo et siccitas inspissando et coarctando; vnde est quod aqua et terra, quibus hec due qualitates predominantur, inferius sunt locate. Est autem motus de centro, motus de medio ad extrema; motus ad centrum est motus de extremis ad medium. Terra enim quasi centrum est elementorum; in omni enim sperico solum medium est infimum. Mundus uero ad similitudinem oui factus est uel dispositus, terra in medio ut uitellum in ouo; circa hanc est aqua ut circa uitellum albumen, circa aquam aer ut panniculus continens albumen; extra uero cetera concludens est ignis ad modum teste oui. Sed sciendum, quod, cum sint ista quatuor, in unoquoque sunt due qualitates, quarum una est substantialis altera accidentalis, exempli causa, terra potentialiter in se sicca est frigida uero actualiter, ut ab aqua: aqua naturaliter, ut ex se frigida est, sed accidentalem ab aere contrahit humiditatem. Aer cum humidum sit ex se et calorem contrahit ex igne, in eo potentialiter humiditas; ignis autem, cum in superiori sit loco et non tam arta lege necessitatis teneatur, dare quidem subiectis debuit, si ab aliis accipere nichil potuit. Quod si ab aliquo accipere deberet uel a proximo sibi aere uel a nullo illud contraheret. Sed quid acciperet? Humorem? In quo ergo differet ab aere, qui humidus est et calidus? Iterum cum humiditas obtusitatis pro-

1) Muß „frigida“ heißen, wie aus dem Folgenden hervorgeht.



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:15 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

creatiua sit, in igne, qui acutus est, locum non haberet, nec iterum frigiditas, cum sit calori contraria! Sola ergo siccitas, caliditati coniuncta, ei conueniebat, quia, cum siccitas sit lima[1]) caloris, quodam modo adiuuat et exacuit ignis calorem. Itaque, cum ignis sit calidus et siccus, ex proprietate substantiali caliditatem habet, et ex caliditate siccitas, que est effectus caloris, generatur. Sed cum ignis naturaliter semper sit in motu motusque eius sit accendendo in spira, [Bl. 95r] descendere non potuit, quia contra eius naturam esset, quo etiam ascenderet, non inueniret, cum omnia inferiora loca ab inferioribus elementis essent occupata. Iterum supra lunam non est, quo ascenderet, quia statim euanesceret propter uiolentiam rapidi motus firmamenti et planetarum, qui dum naturali motu contra uolubilitatem aplantenici [!] corporis nituntur, inter se proportionaliter armoniam reddunt, licet a nobis propter nimiam remotionem audiri non possit. Cum igitur ascendat usque ad proximum fere circulum lune, a tanti motus displosione quodam modo repercutitur et reuerberatus in se colligitur, in se uero collectus obliquum flectitur, et licet non uoluntarie, in circuitu tamen mouetur. Sic uero in circuitu se reuertendo, cetera elementa circuit et semper naturaliter sursum tendit, aer uero in latum se extendit. Sed cum post ignem ceteris elementis latiorem habeat speram, aquam et terram undique uersus claudit, circuit et sustentat. Aqua siquidem, licet naturaliter moueatur in longum, tamen quasi quodam indissolubili uinculo uicinam terram circumdat et nectit. Terra etenim, cum sit ponderosa, linealiter tendit deorsum, non quia, cum sit immobilis, aliquando moueatur, sed quia de natura habet tendere ad inferiora, quemadmodum ignis semper dicitur in altum tendere, non quia semper tendat, se quia de natura sui talem habeat proprietatem. Et cum terra immobilis sit, quid ergo de terrę motu dicendum est? Quia quando contingit, terra sensibiliter mouetur. Sed terra dicitur moueri pro parte, quemadmodum unum elementorum in aliud transire perhibetur, cum nullum elementum totaliter in aliud transire possit. Mouetur ergo terra particulariter quidem non uniuersaliter. Huius autem motus causa est aer inclusus, qui cum terram undique secus claudat, ei se etiam uisceratim informat. Hinc est, quod aer terram subnitendo inclusus ad suam originem erumpere nititur, quoniam omnis natura, sicut suum simile diligit, ita suum contrarium fugit. Vnde ergo aer predicto modo inclusus ad aera exteriorem tanquam eum uocantem cum nisu innatiuo exire properet, collectus in se cauernas terre maiori intensione implet et, dum obstaculum repperit, ipsum in magna concutit[2]) magnamque partem terre tremere facit, nec eam quiescere sinit, donec exitum inueniat, cuius exitus periculosus esse dino-

1) Statt „limen".
2) Es steht „contutit" da.


Digitized by Google

Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:15 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

scitur illis, qui prope sunt, quia dum exeundo terre superficiem separat, omnia, que ibi inuenit ponderosa, irrecuperabili uoragine absorbet, quoniam super illa, que recipit, os suum claudit, postquam ualide exclusa iterum in sua residet quiete.

Explicit liber primus.

Hactenus de inferiori parte mundi series tractatus discurrit. Nunc igitur, presul uenerande, licet te plurimum in liberalibus exercitatum fama testetur, huic tamen secunde particule, que de superiori phisica rationatur, non te negligenter, sed uigilanti animo commendes. Quia cum de de[1] [!] tam sublimi et precipua rerum natura sermo habendus sit, non est honestum, ut ibi te animo absentes, ubi totus, in quantum mente calles, postularis. Cum enim labor ualidus incumbit, amplioribus uiribus est enitendum. Superiora uero, de quibus hic [Bl. 95ᵛ] agitur, uincunt inferiora illa, in quibus diligenter paulo ante desudatum est, quando celestia terrenis prestant, quia syderum stellarumque scientia cunctis disciplinis genere nobilior et dignitate celsior inuenitur, vnde est, quod in astrologia Tullianum non tenemur obseruare mandatum, dum tam excellenti et alte materie uerba non debeant esse cognata, ne utrimque tam ualide munitus sermo profundus et elimatus instar laberinti introducendis, egrediendi generet difficultatem. Equum itaque est, ut cum de supercelestibus opiniones philosophorum, qui apud latinos in usu habentur non ignores, inexpugnabiles quoque arabum rationes diligenter audire non dedigneris, quia etsi eorum doctrina forte in aliquo periculosum sit imitari, non minus iccirco utile erit, illorum noticiam habere, que erronea comprobatur, ut et ea precognita melius ualeant expugnari et intelligens facilius sibi possit precauere.

Quoniam de superiorum constitutione secundum arabes habeo tractare, inprimis sciendum est, quod quorundam philosophorum opiniones non approbant, qui tradunt, ex puriori parte yles celestia corpora composita fuisse, quorum quidam dicunt, quod leuiores partes elementorum quasi, permixte et concrete ferebantur in aere, ex quibus collectis et coniunctis corpora stellarum molita est diuina sapientia. Ex igneis uidelicet partibus lucida lux corpulentis, illa reddens solida. Quidam autem, quod absurdius est, affirmant, corpora stellarum in principio fuisse obscura, utpote ex tribus elementis compacta, postea uero in ascensione ignis elementaris illuminata, tanquam admoto igne accenditur candela. Sed quoniam ad aliud mea tendit intentio, ad presens, que illorum sententia potius eligatur, non est curandum. Hec et cetera talia pretermittantur. Hoc enim prescire equum est, quod maiores in astrologia affirmant, corpus celi esse non ex massa huius substantie corruptibilis, sed ex quadam

1) Statt „de re".


Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:15 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

quinta essentia, que preter quatuor naturas ex nichilo fuit creata, nec attendunt in operibus dei prius uel posterius, sed omnia fatentur simul fuisse creata, id est materiam superiorum et inferiorum, vnde et Moyses exclamat: In principio creauit deus celum et terram. Quod Beda exponens ait, vtrumque scilicet simul creauit, quamuis utrumque simul ab homine non dicatur. Hinc Ysidorus in libro differentiarum dicit: Tocius enim creature origo simul extitit, species tamen et forma per incrementum processit. Nam primum materia facta est celi et terre, de qua postmodum omnia sigillatim per species uarias formasque proprias prodierunt. Sed materia facta est ex nichilo, mundi autem species de materia. In principio ergo, antequam ulla creatura uisibilis fieret, creauit deus celum et terram. Super hunc locum dicit Augustinus, quod uniuersaliter nomine celi et terre conprehensa sunt, que fecit deus. Per terram recte quatuor elementa designantur, quia sic terra dicitur depuratio elementorum. Ita elementa corruptela et fex mundi appellantur, per terram itaque inferiora, per celum superiora intellexit. Et hec expositio cum auctoribus, quorum uestigia teneor sequi, maxime facit, quia spacium illud generaliter cum suis [Bl. 96r] contentis, quod est a circulo lune usque ad firmamentum, ita usque sit inclusiuum, in hac facultate celum ab arabibus uocatur. Placet ergo predictis philosophis, Moysen dixisse, deum in principio creasse celum et terram, sed mirantur, eum per partes modum creationis explanasse, ubi opera sex dierum extinguit, vnde et Plato uocat eum rudem philosophum. Sed tamen, sicut idem Plato in tymeo testatur, mos est hominibus, passim prepostereque et sine obseruatione ordinis fari, et ideo oportet nos de operibus dei humano more loqui. In humanis uero actibus nulla uelocitas efficit, ut nisi finito primo opere ad secundum possit transire. Sed de diuinis operibus non ita, quum non unum post aliud, sed omnia simul in uno uerbo eterno pater disposuit, vnde in psalmo: Lingua mea calamus scribe[1]). Filius dicitur lingua, quod per eum loquitur pater, idem est et calamus scribe, quia per illum operatur pater, sicut scriba per calamum imprimit figuras. Et quemadmodum calamus nichil sine scriba, nec scriba sine calamo, ita nec filius sine patre, nec pater sine filio aliquid operatur. Sequitur velociter scribentis, qui scilicet omnia simul scripsit, quia dixit, et facta sunt, mandauit et creata sunt. Create sunt igitur, ut ex precedentibus patefactum est, nature numero, videlicet terra, aqua, aer, ignis et celum.

Celum autem, quod sua natura mouetur, mouet predicta quatuor et permiscet et complexionatur ea, quia celum si non esset, procul dubio nec mouerentur nec permiscerentur. Ex motu igitur eius figuratur substantia, que est sub circulo lune, multis figuris et permutatur de accidente ad accidens, de forma ad formam, de figura ad figuram, de triangulo

1) Psalm 45,2.


Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

ad quadrangulum, de terra in aquam, de albo in nigrum et huiusmodi et istorum quidem talium superiora in causa esse dinoscuntur. Sicut enim ait Aristotiles in libro de assignanda ratione, unde orte sunt scientie: Maxima diuisio scientiarum fit in scientiam de celo et scientiam de omni, quod continetur sub celo. Massa autem substancie, quam continet celum, que est sub circulo lune, est ex igne et aere et aqua et terra, que, quantum ad sua elementa, semper est una et eadem, sed permutantur tantum accidentia eius ex qualitatibus quatuor, que sunt calor, frigiditas, humiditas et siccitas. Verbi gratia, succus cibi, qui conuertitur in sanguinem, ipse idem est, nisi quod tingatur, et postea conuertitur in carnem, et cum sit idem, figuratur alia figura et coloratur alio colore. Similiter ipsa palma est os dactili et ipse homo est sperma, nec permutatur nisi figura et accidens. Et ex hac ratione substantia, que est sub circulo lune uocatur corruptibilis. Substantia uero celi non permutatur, nisi loco tantum, nec a primena natura aliquo importuno casu extrinsecus adueniente recedit, quod esset suscipere augmentum uel diminutionem. Sed si uideatur, quid sit augmentum, facile erit cognoscere eius contrarium, quod est diminutio, et de facili etiam continget uidere celum non esse susceptibilem contrariorum.

Augmentum ita est incrementum sine permutatione prime dispositionis, quod corpus recipit in suis tribus dimensionibus, que sunt longitudo, latitudo et profundum. Sed si excogitauerimus corpus congelatum, quod si resoluatur, inueniemus augmentum in suis tribus diametris, tamen est permutatum a sua prima [Bl. 96 v] dispositione, quia quid erat congelatum, iam dissolutum est. Ergo hoc non dicitur augmentum, eo quod cum aliquid crescit, sicut dictum est, debet, ut remaneat in sua dispositione, non mutari. Item si contempletur neruum, qui, dum extenditur, induratur et mutatur in cordam, reperiemus longitudinem creuisse et latitudinem et profundum decreuisse, ergo non uocatur hoc augmentum, quia augmentum, sicut descriptum est, incrementum est longitudinis et latitudinis et profundi. Item si consideremus uesicam, que inflatur, uidebimus longitudinem et latitudinem creuisse et inuenimus eius altitudinem secundum spissitudinem sui corporis diminutam, quia illa quantomagis extenditur, attenuatur, et iam ex hoc non dicemus, eam creuisse, sed, si cogitauerimus stagnum oblongum, aqua semiplenum, in quod si irruat aqua supraducta, fit augmentum in tribus dimensionibus, et prior aqua non est mutata a sua prima dispostione, quod esset fieri alterius modi, et iam habemus quid sit augmentum.

Celum uero, cum sit tale corpus, quod in nulla sui dimensione augmentari uel minui possit, non recipit alterius corporis mixtionem uel suarum parcium subtraccionem, nec mirum, cui nil extra celestis spere ambitum inueniatur, quod in celeste corpus transeat ad generationis augmentum,


Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:15 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

nec iterum aliquid infra subsistat, quod eius natura inpassibilis admittat ad corrupcionis detrimentum. Sed cum sit equale in omnibus suis partibus, ita ut non inueniatur maius in uno loco quam in alio, nec discrepet in suis tribus dimensionibus, et cum sit sibi consimile per omnia in conformitate simplicis nature nec a suo statu declinet, patet, quod hec talia necessarium argumentum inferunt, celum non suscipere augmentum uel diminucionem, generacionem uel corruptionem, et quandoquidem hoc sic est, tunc iam est manifestum, quod non est mutabile ab una dispositione ad aliam, quod est esse sempiternum, id est cum tempore duraturum. Sed quia dictum est, celum esse corpus, uidendum est, si sit corpus finitum an infinitum, aut si sit graue aut leue aut neutrum, quis color ei accidat, si coloretur. Sed sit corpus lucidum an obscurum, si sit simplex, an ex diuersis naturis compositum, quis motus sit ei proprius cum moueatur, si sit spericum an oblongum uel alterius figure. Omnia ista circa corpus debent inquiri.

In premissis datum est, celum esse corpus. Sed diffinitio corporis est, ut habeat longitudinem, latitudinem et profundum. Sed longitudo cum latitudine est superficies. Superficies enim est finis corporis, ergo oportet ex hoc, ut corpus sit finitum necessario, ideo quod corpori necessarium est, ut habeat longitudinem, latitudinem et spissitudinem. Sed superficies non est aliud nisi longitudo et latitudo, ergo sequitur ex hoc, ut omne corpus habeat superficiem, si superficies est finis corporis, ergo omne corpus sine dubio habet finem, ergo non est possibile, ut corpus sit sine fine, sed celum est corpus, ergo celum sine dubio est finitum. Postquam probatum est, celum esse corpus finitum, consequenter erit ostendere, illud nec esse leue nec ponderosum. Quod ut melius fiat, scribendum est, omne corpus aut esse graue aut leue aut medium. Medium uero est, quod inter graue et leue participant equalitate. Equalitas autem non potest esse, nisi excessus fit secundum dominantem in corpore qualitatem, et ideo elementatis equalis complexionis corpus fingi quidem, sed repperiri non potest [Bl. 97r]. Si uero dicatur, celum esse corpus leue, tunc procul dubio moueretur sursum ut ignis et aer. Si iterum esset graue, moueretur deorsum ut terra et aqua. Medium igitur corpus debet esse, quod est equale. Sed equale corpus non constat ex aliquibus uel diuersis naturis et sic probatur, celum non esse complexionatum, et hec probatio inducit ad probandum, celum non esse coloratum, quia, sicut in superiori tractatu manifestum est, omnis color ex quatuor qualitatibus est proueniens. Igitur celum, quod qualitatiuum non est, aliquo colore negat esse affectum. Solet etiam queri, si celum sit corpus lucidum an obscurum. Sed, sicut demonstrat Aristotiles in libro de sensu et sensato, celum de natura sua habet splendorem, sed differunt partes eius in claritate secundum magis et minus, quia in stellis



Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

est plus splendoris et in reliquis partibus est minus, et iccirco uidetur lumen stellarum et non uidetur lumen corporis celi, sicut non uidetur lumen ignis, qui est infra celum, nisi tractus tantum aeris igniti. Videmus etiam, quod de die occultantur minores stelle propter irradiationem solaris splendoris. Restat adhuc uidere, si celum sit corpus simplex an compositum. Sed cum predeterminatum sit, celum non esse complexionatum, patet, quod compositum non est. Alia est etiam probatio, que nos ad idem inducit, quia, sicut docet Tholomeus, impossibile est, corpus compositum moueri circulariter, nisi per uim, ut rota, et hic motus est preter naturam suam. Inuenimus namque omnia corpora, que sunt in sublunari mundo de sua natura ad suum medium aut a suo medio moueri, et hii quidem duo motus sunt recti et illico[1]) naturales. Sed motus qui est a suo medio [—] [2]) su⟨r⟩sum; qui uero ad suum medium est, sursum[3]) tendit. Ex hiis igitur manifestum est, quod naturaliter omne corpus compositum mouetur lineari motu. Celum itaque cum lineariter non moueatur, compositum corpus non est. Est igitur simplex. Sed attendendum est, quod simplex corpus in hac facultate dicitur, non quod caret partibus, quod nichil esset, sed quod in suis partibus nichil habet diuersum. Huiusmodi corpus est celum, cuius substantia ex nature similitudine ita indifferens est, ut simplex dicatur. Nichil uero simplex aut sibi simile secundum naturam esse potest, nisi quod est ex natura eadem, et hac ratione corpus celi dicitur simplex. Sed iam de eius motu aliquid dicatur. Sicut declaratum est in libro celi et mundi[4]) corporum quedam sunt simplicia et quedam sunt composita, eius uero, quod est compositum, motus debet esse secundum dominantem in eo naturam, eius autem quod est simplex, motus debet esse simplex et purus. Sed cum non sint nisi duo motus naturales, quorum unus est rectus alter circularis, rectus uero non est nisi corporis compositi, et impossibile est, unum corpus habere duos motus naturales, ergo corporis simplicis naturalis motus est circularis vnde Albumaxar: Motus alter celestibus non nisi circularis aptus erat. Nec enim omni modo perfectus est nisi circularis, qui cum tam principio quam fine careat, nescio qua parte quietem admittat. Sed licet dictum sit, motum circularem tam fine quam principio carere, nemo non illum estimet infinitum, quia motus circularis est incessabilis circuitus reuolutio ab uno loco ad eundem et iterum, sicut manifestat Aristotiles in libro de auditu naturali, motus corporis finiti debet esse finitus, ideo quod spacium, in quo mouetur, est finitum.

1) Es steht „ill'" da; „illis"?
2) [—] Lücke in der Größe zweier Worte.
3) Auch hier stand „susum", das r ist erst hineinkorrigiert.
4) Die bekannte Aristotelische Schrift „De caelo et mundo", von GERHARD von Cremona zum ersten Male in das Lateinische übersetzt. Vgl. MARTIN GRABMANN, Forschungen über die lateinischen Aristotelesübersetzungen des XIII. Jahrh. Münster 1916. S. 174ff.

Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Alioquin contingeret, ut spacium eius infinitum procederet in longitudinem infinitam, [Bl. 97v] quod esset inconueniens. Iterum quod motus circularis finitus sit per firmamentum, quod circulariter mouetur, probatur hoc modo: cuius omnes partes finite sunt, ipsum totum finitum est, sed omnes partes motus firmamenti, que distinguntur singulis reuolutionibus, finite sunt, quia spatio unius diei fiunt, ergo motus firmamenti finitus est, ergo ipsum firmamentum finitum est, quia infinitum per finitum spatium moueri non potest. Sed quia omne corpus, quod mouetur, ab alio moueri necesse est, uidendum est, cuius impulsu tantum corpus a tenore sui circuitus non cesset. Ad quod dicendum est, quod omne corpus aut mouetur per uim, ut lapis, cuius iactus uiolentus est, aut motu anime, que est eo, sicut hominis corpus, aut motu nature, cui uoluntas dei imperat, ut celum. Motor igitur celi, qui mouet illud sua uoluntate, deus est, cuius imperio mouentur uniuersa, vnde Boecius:

Stabilisque manens dat cuncta moueri.

Cum constet, ut dictum est, celum esse unius nature consimilium partium est, et ex quo est ex partibus sibi consimilibus et necessaria fuit ei figura, quia erat corpus finitum, tunc ex omnibus figuris sperica fuit illi conuenientior, ideo quod ex omnibus figuris figura sperica est consimilium partium. Sicut ex figuris aliis habentibus superficiem, circulus est partium magis consimilium. Ceterarum autem figurarum corporum nulla congruit celo, ideo quod omnes sunt diuersarum partium et non consimilium, ergo ex hiis, que dicta sunt, patet, quod ex omnibus figuris sperica est conuenientior celo. Item ex hoc etiam, quod est corpus simplex, probatur, quod eius figura debet esse sperica. Spera namque sola est inter omnes figuras corporales, quoniam ambit una superficies, circulus quoque solus est inter figuras habentes superficiem, quem ambit una linea. Vnum autem propinquius est simplici, quam id quod est amplius uno, nulla autem figurarum est, quam terminet unum, nisi circulus et sperica, sicut iam dictum est. Celo itaque, cum sit corpus simplex, nulla figurarum est conuenientior quam sperica. Si uero huiusmodi solutiones non satisfaciant querenti, librum Alfragani[1]) querat et inueniet ibi quod, nulla, diuersitas est apud sapientes, quin celum sit instar spere et quin uoluatur cum omnibus stellis, que in eo sunt, ut spera, que super duos axes immobiles mouetur, quorum unus uersus septentrionem et alter erga meridiem. Iam uero habemus, quod celum est corpus finitum, simplex, lucidum, nec graue nec leue sed medium, nullo colore coloratum, circulari motu mouens et spericum.

1) Der „Liber in scientia astrorum et radicibus motuum celestium“ oder „Theoria Planetarum et stellarum“ des Muhammed ben Kathûr el-Fargâni war schon von Johann von Toledo (vgl. die Leipziger Diss. von Johann Brinkmann, Die apokryphen Gesundheitsregeln des Aristoteles 1914), 1134 in das Lateinische übersetzt und abermals von Daniels Lehrmeister Gerhard dem Cremonesen.



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

In premissis ostensum est, figuram celi spericam esse, et postquam hoc patuit, patet etiam, quod figura tocius mundi sperica est, ideo quod celum comprehendit, quicquid in mundo est, et cum nichil sit uacuum in mundo. Constat etiam, quod omne id, quod intra celum est, figuram spericam habet, quia celum spera est et sperice coheret quicquid intra se. Sed quoniam de hiis libro celi et mundi sufficienter tractatum est, ad aliud transeamus.

Cum uero dictum sit, celum esse eiusdem nature in suis partibus, patet, quod cum stelle sint partes celi, sicut et eiusdem nature cum celo, licet quidam aliter esse fabulentur, quibus Albumaxar aperta fronte obuiat hoc modo: Omnis inquit philosophie superne, que indaginis auctoritate et ratione constat, substantiam stellarium corporum nec ex aliquo elementorum huiusmodi effectam nec ex pluribus uel omnibus congestam. Si enim ex hiis elementis esset, illam elementarie prolis necessitas consequeretur, generatio uidelicet [Bl. 98r] et corruptio, augmenta, detrimenta, resolutio cetereque id genus alterationes. Que cum illic aliena sunt, tam circulorum celestium, quam stellarium corporum substantiam ex quinta quadam alia natura consistere, ratio concludit. Consequenter enim, ne quis stellas crederet complexionatas, subdit. Qualitas autem stellarum est in corporum forma. Sunt enim corpora sperica etc. quasi. Noli querere in stellis qualitates exteriores ut color, uel qualitates interiores ut sunt complexiones, quia istud receperunt pro qualitate, quod sunt corpora sperica, perlucida, naturali motu degentia, et hec est earum natura. Quidam tamen autoritate Tholomei innitentes uolunt probare, stellas naturas suas contrahere ex qualitatibus quatuor, que sunt calor, frigiditas, siccitas et humiditas. Rationes uero Tholomei in promtu habentur. Sed quia multi fuerunt Ptholomei, quorum pluralitatem dubitatio comitatur, querendum est, quis sit iste Ptholomeus.

Sicut enim Egyptiorum uetus narrat istoria, post decessum Alexandri regis Macedonum decem reges successiue regnantes Egypto imperauerunt et omnes uno Ptholomei nomine fuerint uocati, ex quibus unus ex Philadelphia ortus in Egypto regnans librum quendam, in quo totum corpus astronomie continetur, scilicet almagesti yonica lingua scripsit, in quo, de naturis stellarum tanquam rudibus loquens, solem calidum esse affirmat, quia accendendo calorem afferat, recedendo frigus relinquat, lunam humidam dixit propter aquarum et terre uicinitatem, quarum[1]) uapore ascendente inficitur discus lune. Saturnum uoluit esse frigidum et siccum, quoniam a solis calore et a nobis longe remotus sit, martem uero calidum et siccum, prout color igneus testatur, iouem temperatum, quia inter saturnum et martem medius sit. Ex inmoderata namque frigiditate

1) Steht eigentlich nicht da, sondern „quaram“.


Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

saturni et inmoderata caliditate martis nascitur temperancia iouis. Venerem etiam calidam et humidam asseruit, tum pro solis uicinitate, tum pro officio stelle, que luxuriosis deseruit. In humidis namque et calidis habundat uenus. Mercurium autem nec siccum nec humidum, prout nec ad solem ascendit, nec ad lune circulum deuergit.

Nonnulli autem, rerum naturas altius rimati, tanti uiri tam improuisam assertionem sine admiratione transire nequeunt, quia si corpora stellaria has quantitates contraherent, eorum substantias qualitatum in sese capaces esse necesse foret. Sunt autem hee qualitates elementarie, ergo stellarum substantias ex hiis elementis compositas esse consequens esset, quod superius repudiatum est.

Sciendum enim est, quod stelle corpora nequaquam in sese ipsis quidem calida, sicca, frigida uel humida sunt, sed huiusmodi qualitates earum nature, prout in ipsarum ducatu comparet, ascribuntur. Sic uero sol de natura calidus et siccus dicitur, quia, cum sit in domicilio suo, scilicet in leone, calor cum siccitate generatur. Hoc modo saturnus frigidus et siccus repperitur, quia, cum forte sit dominus anni, frigus inmoderatum sentimus. Inmoderatum uero frigus ad siccitatem accedit. Sic itaque dicimus saturni naturam frigidam et siccam, et hac ratione uetusta indago stellarum has calidas, frigidas, siccas, humidas, masculas, femineas, diurnas, nocturnas [Bl. 98v] et cetera talium decreuit. Nec enim in se aliquid huiusmodi sunt, sed effectus earum talis apud nos esse constans est.

Forte aliquis, non perferens me in hoc loco sine inpedimento transire, cum admiratione exclamat, quo procedis? Quid est, quod stellas calidas negas, cum omnes sint ignee nature? Nonne splendor et calefaccio propria sunt igni? Sed hec duo inueniuntur in stellis, sequitur ergo ex hoc, ut stelle sint ignee. Hoc autem non est ita. Ad hoc enim, ut res ignee nature sit, non potest sufficere, ut habeat splendorem et calefaccionem, nisi hee due proprietates insint ei ex natura, non ex accidente! Ignis uero calefacit, ideo quod natura eius calida est. Non autem omne, quod calefacit, est eius natura calida. Inuenimus quidem multa, que calefaciunt accidentaliter, quorum natura non est calida sicut motus, quem non debemus dicere calidum, quamuis calefaciat. Inuenimus etiam frigida, que calefaciunt ut lapis et ferrum in capite axis, quod ex motu rote calefit et calefacit. Nec igitur omne calefaciens oportet, ut sit de natura calidum. Iterum inuenimus multa, habentia splendorem in se, quo illuminant, ut fragmenta quercus putride et animal quod dicitur noctiluca et specula et alia his similia, quorum natura non potest dici esse ignea, vnde manifestum est, quod quamuis stelle conueniant cum igne in calefaciendo et splendendo, non tamen sunt ignee nature. Item natura ignis est, ima diffugere et quies esse in superiori. Constat autem, stellas esse


Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

circumferibiles et reuolui, et non est possibile, sicut superius claruit, aliquid habere duos motus naturales. Sequitur ergo ex hoc, quod, postquam stelle reuoluuntur, non habent motum ascendendi superius, nec quiescendum in superiori et ex hoc sequitur, quod non sunt ignee. Si autem quis dixerit, quod stelle sunt ignis circummouens sicut ferrum candens aut prune, que non sunt ignea, quod testatur hoc, quod ignis mouetur sursum, prune uero et ferrum candens mouentur deorsum, et quamuis hec duo recipient ab igne calorem et splendorem, non tamen diu ita permanent, sed redeunt in suam naturam. Hinc liquet, quod, si stelle essent ignee, hoc modo splendor earum et calefa⟨c⟩tio minuerentur, sed non contingit eas minui in calore. Ergo finis est, stellas esse igneas, sicut ferrum candens aut sicut prune. Aperte uero demonstrat Aristotiles in libro de sensu et sensato, quod calor, quem sentimus, non est de natura earum sicut calor ignis, sed calefaciunt nos suo motu. Contingit uero quandoque in calida regione, quod ex motu sagitte liquescit plumbum, quod est in ea. Quod uero stelle suo motu calefaciant subiecta, non ualidior hoc est. Omne namque rotundum uolubile et citius mouetur minus rotundo et iterum, quemadmodum rarum corpus, quanto magis mouetur, tanto magis infrigidatur, quod in flabellatione aeris apparet, ita e contrario omne firmum corpus, quod nos solidum uocamus, quanto maiori impetu mouetur, tanto magis calefit aut calefacit uel utrumque. Hic potest queri, quare, sicut a stellis non ita et a celo recipiamus calorem, cum sit luminosum corpus, rotundum et uolubile. Sed, sicut inuenitur in libro celi et mundi, lumen celi non pertingit ad nos, sed lumen stellarum. Ideo a celo non recipimus calorem sed a stellis, et quia in sole coniuncta sunt hec, scilicet quod est propinquior nobis stellis fixis et uelocioris [Bl. 99r] motus et in celo non est stella, ut probat Ptholomeus, equalis ei in quantitate et cum pre ceteris sit luminosior, que sunt supra eum, et si sint alique uelocioris motus quam ille. Sicut tamen a nobis remotiores et que sunt infra eum. Et si sint propiores nobis, sunt tamen longe minores et tardioris motus, oportet, ut maiorem calorem a sole quam ab aliis stellis suscipiamus.

Illud autem tacendum non est, quod sunt non nulli, qui diuersos metallorum colores planetis assignant, contra quos in omni philosophia uentilatum est. Saturno quidem plumbeum colorem attribuunt, ioui argenteum, marti aureum, solem deauratum dicunt, licet in eo colorem discernere nequeant, cum deficiat uisus propter eius inmensum splendorem. Uenerem uero subalbidam affirmant, mercurio colorem nigri assignant. Lune colorem stagni tradunt. Sed cum omnis color ex quatuor qualitatibus sit proueniens, sicut inter initia tractatus traditum est, omnis maiorum auctoritas illis negat colorem, et sciendum est, quod, quia longe a nobis distant, nunquam, sicut sunt, nostris aspectibus appa-


Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

rent. Magna quidem sunt et parua uidentur, colorata non sunt et colorem habere putantur. Sepe enim uisus fallitur ut in baculo, qui apparet fractus in aqua. Multotiens etiam, que colorata non sunt, uidentur affici colore. Color autem, ut ait philosophus, qui in igne elementari uidetur, non ignis est, sed materie ardentis. Sic et stelle dicuntur colorari, cum non sit earum color, sed potius aeris subiecti, qui secundum uarios uapores infectus cum illuminatur, colores, quos fingit, fenestris oculorum representat, per quas uisibilis species obuiam erit. Videmus enim quandoque, quod sol tempore sui ortus et occasus apparet rubeus et magnus ualde. Lunam etiam sepe in ortu, cum inspicimus, rubicundam iudicamus, quod etiam uidetur de augmentatione magnitudinis solis et lune in oriente, etiam in occidente. Non ideo fit, quod ibi sunt propiores nobis quam in medio celi, sed uapor, qui eleuatur a terra, accidit uisui nostro, ostenditque eos nobis maiores et maxime cum accidit aeri uapor multe humiditatis, quemadmodum fit in diebus hycmis et post pluuia. Si uero, ut aiunt, sol coloratur, cum secundum eos sit ignee nature et ceteris incomparabiliter stellis calidior, nemo dubitat, si color ad naturam spectaret, quin sol marte magis ruberet. Item sepe contingit, ex reuerberatione solaris radii luminosum elici splendorem, quod si quis probare uelit, in peluim aquam mittat, ad quam motam si radii solis pertingant, fit irradiatio quedam, que cum uibrabili splendore niueum colorem pretendit. Videmus etiam, quod ex niueo corpore umbra nigra procedit. Haut aliter representat multociens aer colores, qui a nullo subiecto manant, vt apparet in hiri[1]), quia si illi colores uel consimiles in sole fuissent, procul dubio sol diuersicolor diceretur, quod aliter esse nemo ambigit.

His ad hunc modum pertractatis, sciendum est, quod Ptholomeus, cum stelle innumere sint, collegit ex omni multitudine lucis sine quantitate notabiliores M. XXIX. e quibus septem sunt uelociores, saturnus, jupiter, mars, sol, uenus, mercurius, luna. Hec quidem suis circulis rapido cursu feruntur, quapropter et erratice dicte sunt [Bl. 99[v]], at uero relique mille XXII stabiles, cum omnibus sit idem motus et eadem circuli quantitas singulos gradus centenis fere peragunt annis. Omnes igitur hec M. XXII. in sex ordines disposite sunt, quod qui perdi⟨s⟩cere uoluerit, almagesti legat.

Quoniam ex omni stellarum multitudine septem planete generales rerum ducatus pre ceteris sortiuntur, sufficiet nobis de illis tractare. Mouentur quidem isti de signis ad signa, oriuntur et occidunt super mundum inferiorem et illum secundum motuum effectus complexionantur; verbi gratia, virtus solis in multis manifesta est, ut in solsequio. Metalla etiam solis effectum testantur, cuius uirtus in elyotropio gemma apparet, nec non etiam in quibusdam unionibus et in margaritis, in

1) Iris, der Regenbogen.



Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

quibus uis et effectus solaris manifestus est. Haut uulgo etiam dubium est, quin sol secundum tempora ipsius anni hec inferiora commutet. Videmus namque plantes [!] et arbores in hyeme calore naturali destitutas et beneficio nutrimenti depauperatas arescere, frondes amittere et huiusmodi. Appropinquante autem uere, quia caloris beneficium persentiunt, mox nutrimenti gratia restaurantur incipiuntque frondere et iuxta genus suum flores et fructus producunt, unde philosophus in libro de generatione et corruptione: Sol adueniendo generat, recedendo corrumpit. Sed quid est in causa, quod quedam arbores, ut sunt buxus et laurus, quadam prerogatiua estate et hyeme uirent et nunquam frondes amittunt? Ad quod dicitur, quod natura lauri est inobediens effectui solis, quia ad hoc, ut huiusmodi effectus fiat, duo sunt necessaria, natura uidelicet rei agentis et natura rei patientis, nisi enim natura rei patientis cooperetur nature rei agentis, ex duobus tercium procedere est impossibile. Licet ergo superiora agant, nisi tamen hec inferiora superiorum acionibus cooperentur, superior tollitur aut retardatur effectus. Cum igitur natura lauri, que est arbor uiscosa, frigida et humida, hyemali frigori resistat, nequaquam causa sicut ceteras arbores, in quibus humor siccatur, hyemis exurit frigiditas; namque uiscositati coniuncta in lauro semper humiditatem consumat. Quod etiam sola frigiditas humiditatem consumet, in editis montium contingit uidere, nisi quia aer est frigidus, pre nimia frigiditate nix et glacies, que nichil aliud sunt nisi aqua congelata, consumantur et solis consumtiuo calori frigore obuiante et adiuuante resistunt.

Uirtus etiam lune huic testimonio accedit, quod probant mulieris menstrua. Accessus quoque marini atque recessus idem affirmant, cuius euentus precipua causa in trium rerum conuentu existit, in loci uidelicet natura, in aquarum habitudine, in motu lune, vnde solus Albumaxar, inter omnes quos legi, probabilius tractat. Adeo uero siderum uirtus in medicina prepotens est, ut etiam creticos dies, quibus egritudinum uariatio comprehenditur, omnino sibi luna uendicet. Vnde tam Ypocrati et Galieno quam ceteris medicis placuit, secundum motum et diuersas lune mansiones dies creticos computare. Qui igitur astronomiam dampnat, phisicam necessario destruit. Non enim facile curat, qui causas rerum ignorat. Causam autem preuiderit astronomus, cui medendum sit et quare et quando, cum [Bl. 100r] demum medicus utiliter accedit. Sed licet adhuc de effectibus lune quedam memorie occurunt, que preterire non licet. Sunt namque pleraque rerum genera, que quam diu luna crescit, incrementis largius indulgunt, quam diu uero decrescit, retrahunt incrementa. Sic etenim crescente luna in corporibus animalium humores habundant, decrescente attenuantur. Quicquid etiam in animalibus frigidum et humidum est, ut lac, cerebrum, medulla, crescente



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

luna habundat, decrescente attenuatur. Haut secus et albumen oui, concepti atque editi in prima lunationis medietate, habundantius, est. Inter omnes tamen uirtutes lune unam magis admiro, quam, ne ex dilatione pretermittam, statim incipiam narrare.

Extra muros etenim ciuitatis Tholeti iuxta Tagum in eminentiori quodam loco exuberant duo fontes, antiqua paganorum sollertia excogitati, ad quos dum per subterraneas uias aqua artificiali ductu discurrit, tandem per duo stricta foramina erumpens a geminis urnis lapideis est recepta, quas gens tholetana uulgari uocabulo conchas uocat. Cum uero luna plene sui circuitus orbe apparet, predicte conche usque ad summum implete inueniuntur, ita quod nec etiam gutta aque exeat, nec maiorem copiam alterius aque sine effusione sufficiant retinere. Si quis uero, quoad mundus stabit, aquas inde hauriret, semper in plenilunio conchas habundanti aqua impletas inueniret. Cum autem luna in parte lumine curtatur, ita quod se semiplenam ostendat, aqua in se retrahitur et ultra medietatem concharum non excrescit. Nec enim, si quis tunc totum fluuium Tagi successiue predictis urceolis[1]) infunderet, eas impleret, uel saltem in eis aquam augmentaret. Aqua quidem in gustu salsa repperitur, licet mare ad minus per sex dietas[2]) distat a Tholeto. Ex altera uero parte ciuitatis sunt et alij gemini fontes dulcis aque, consimili artificio elaborati, qui similiter secundum augmentum et detrimentum lune augmentantur et decrescunt. Hi quidem fontes manant sub pede cuiusdam preciose rupis, supra quam mira arte fabricatum est stupendum Galiene palatium.

Enumeratis diuersis solis et lune effectibus, sciendum est, quod non sine causa sol in medio mundi positus est, quia, si sol usque ad applaneticam speram sublimatus esset, uel usque ad lunarem orbem humiliatus, tunc uel inde frigore uel hinc calore nimio mundus stare non posset. Quamobrem prouidus auctor omnium deus solem, tanquam uniuersalem corporee substantie fomitem, in media mundi regione medium locauit, iussitque eum moueri. Quia non fuit necessarium, ut calor esset super faciem terre uno et eodem modo semper, quoniam habentia uitam aliquando frigore, aliquando calore, aliquando temperie opus habent.

De luna etiam solet queri, quare sola inter omnes stellas sit proprio lumine curtata, vnde et stella solis dicitur, eo quod a sole recipiat splendorem. Si uero innatum haberet lumen, nociuum exerceret ardorem, nam et fructus exureret et fontes siccaret et tellurem uicinam confragratione incendens in puluerem redigeret. Hoc igitur cauit optima auctoris prouidentia, cuius imperio cum [Bl. 100v] in prima mundi creatione ceperunt sol et luna ceterique planete moueri, calefacta est terra

1) Krüge.
2) Tagreisen.

Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

iussuque dei diuersa protulit animalia. Sed cum facies terre adhuc ex superposita aqua esset uelata, mox ex calore bulliente aqua et aliquantulum in lutum conuersa, diuersa genera animalium sunt creata. Quorum quedam, que plus habebant superiorum elementorum, aues sunt, alia uero, in quibus superhabundabat aqua, pisces, vnde in hoc solo elemento nec in alio uiuere possunt. Sic ergo pisces et aues creati sunt, vnde scriptum: Magne deus potentie, qui ex aquis ortum genus partim remittis gurgiti, partim leuas in aera! — Deinde terra aliquantulum desiccata et solidata, cetera animalia producta sunt, et si in aliquo plus habundabat ignis, colerica facta sunt, ut leo, si terra, melancolica ut bos, si uero aqua, flegmatica ut porci. Sed forte aliquis, solitum cursum nature considerans, negat, sine coitu animalia posse procreari. Sed cotidie contingit, quod non alicuius seminis origine resprocreantur, sed materie coeuntes pariunt, ut in cristallis ceterisque gemmis euenit, que ex diuersis uaporibus congelantur. Animalia etiam nonnulla tam ex aereis quam aquaticis et terreis uaporibus producuntur, vt sunt musce, rane, pulices atque id genus, que omnia elementorum quosdam motus temporumque uicissitudines consequuntur, nec sunt in sua natura ex aliquo generis sui semine procreata. Illi uero, qui syderis motibus uim et efficatiam negant, adeo sunt impudentis amentie, ut antequam scientie disciplinam habeant, eius doctrine incipiant derogare. Vnde quidam ex solo nomine astronomiam odio habent. Sed si attenderent, quante dignitatis quanteque utilitatis foret, nunquam nisi ex inuidia ei derogarent. De dignitate eius inuenitur, quod illius partes, secundum quod dixerunt sapientes, primi octo sunt: scientia de iudiciis, scientia de medicina, scientia de nigromantia secundum phisicam, scientia de agricultura, scientia de prestigiis, scientia de alckimia, que est scientia de transformatione metallorum in alias species, scientia de ymaginibus, quam tradit liber ueneris magnus et uniuersalis, quem edidit Thoz grecus, scientia de speculis et hec scientia largior est et lacior ceteris, prout Aristotiles manifestat in libro de speculo adurenti. Vtilitas uero astronomie non minima perpendi debet. Astronomus namque, cum futuros rerum euentus prescierit, poterit eorum noxa repellere, uel euitare, ut sunt bellum publicum, generalis fames, vniuersalis terre motus, exustiones, eluuiones, communis hominum seu bestiarum pestilencia. Si uero ista penitus effugere nequeat, prouisi tamen euentus, tolerantia multo leuior est preuidenti quam ignorantibus, quos improuisus atque repentinus percutit terror. Hec ideo interponenda erant, ut hominum astronomiam calumniantium destruerentur errores. Nunc uero facta digressione ad propositum reuertatur. Sed antequam planetarum exequamur effectus, quos in humanis corporibus habere dicuntur, de illorum speris et domiciliis, que in signis optinent, disseramus.


Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Speras igitur non decem, ut quidam numerant, sed octo esse, ut in libro Alphragani[1]) docemur, ipsa ueritas testatur. Prima quidem et propinquior terre est spera lune, secunda mercurii, tercia ueneris, quarta solis, quinta martis, sexta iouis, septima saturni, octaua stellarum fixarum [Bl. 101r] quam greci aplanon, quasi sine errore uocant. Aplanos uero hiis circulis distinctus est, quorum primus, arabice almustakim[2]), latine equinoccialis nuncupatur, cuius omnes partes a duobus polis equaliter distant, quibus infiguntur duo capita cuiusdam intellectualis linee, que equali dimensione per corpus celi transsiens, speram mundi in duas diuidit partes, quarum utraque medietas emisperium nominatur. Hec quidem linea axis appellatur. Due quidem eiusdem axis extremitates poli dicuntur, quorum unus articus, alias artarticus [!] uocatur, et articus autem est, qui a natura regione nunquam occidit, sed semper a nobis uidetur. Antarticus uero est cum inferiori emisperio ocultatur, nunquam nostris aspectibus presentatur. Nunc ad equinoctialem circulum reuertatur, qui ideo a latinis equinoctialis dictus est, quod cum sol eum tetigerit, in omnibus climatibus dies noctibus equales reddit et dicitur almustakim[2]) ab arabibus, id est rectus, eo quod motus eius a motu aplanetici corporis nulla ratione distat. Aplanos autem sic mouetur, ut infra spatium unius diei et noctis totus conuertatur. Secundus uero circulus ab isto grece zodiacus idest animalis appellatur vnde et Johannicius zodiacum pro animali ponit, ubi dicit, zodiaca uirtus tria complectitur. Ideo enim zodiacus animalis circulus dicitur, quia in eo finguntur animalia ut aries, taurus et cetera signa, que animalium similitudinem representant. Zodiacus uero, quem nos more grecorum dicimus, arabice felekelberug[3]), circulus turrium nominatur. Circulus autem turrium ideo dictus est, quod ipse duodecim signa contineat, que ab eis tres turres dicuntur. Illud quidem pretereundum non est, quod, cum alii circuli sola longitudine lineari contenti sint, zodiacus superficiali planitie non caret, vnde et formas celestes suscipere aptus est in medio, cuius eclyptica linea dicitur esse, eo quod in ea semper eclypsis contingat. Cum enim eclypsis aut in capite aut in cauda draconis semper accidat, draco uero nunquam huius linee terminos relinquat, fit etiam, ut talis defectus nunquam huius linee tramitem excedat. Fit itaque eclypsis, cum luna iuncta fuerit soli, prope caput uel caudam draconis et non fuerit ei latitudo que possit elongari a uia solis exitque tunc motus eius inter aspectum nostrum et solem tegetque eam umbra, auferetque terra ab ea lumen solis et uide-

1) Vgl. Anm. Seite 27.

2) Nach E. Wiedemann, Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften XXVII, Sitzungsberichte der Phys.-Mediz. Sozietät in Erlangen, Bd. 44 (1912), S. 37 (IV. Geographische Stellen aus den *Mafâtîh)* heißt *mustaqîm*, geradlinig, der gerade Himmelskreis, Himmelsäquator.

3) Nach E. Wiedemann, ebenda S. 38, *Falak al Burûg*, der Tierkreis, Kreis der „Burgen".



Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

bitur pati eclypsim. Post circulum uero zodiacceum duos alios intelligimus, quorum unus tropicus estualis alter tropicus hyemalis appellatur. Ideo tropicus estualis, quod post estuale solsticium in eo factum sol non altius ascendit, sed reuertitur. Tropicus uero hyemalis ideo dictus est, quod post hyemale solstitium, quod in eo contingit, sol ad equinoctialem circulum conuertitur et ascendendo dies auget, vnus quidem istorum cancro alter capricorno superiacet. Fit itaque estiuale solstitium in cancro, hyemale in capricorno. Ambo predicti circuli ab equinoctiali sunt eque distantes, vnde et parallelli[1]) grece dicti sunt. Preter istos sunt alij duo, qui a polo artico descendentes, unus per arietem et libram se porrigit alter per cancrum et capricornum uadit speramque ex ea parte, qua transeunt, in quatuor diuidunt particiones. Quia uero ad antarticum polum non perueniunt, coluri[2]) id est imperfecti nominantur. Post istos etiam alios duos phisica notauit diseccio, qui licet interdum optineant spere locum, ad iter tamen planetarum et transitum signorum necessario discernendi sunt; horum unus meridianus alter orizon appellatus est et est [Bl. 101v] orizon, qui in unoquoque climate superius emisperium ab inferiori distinguit, meridianus, qui predictum circulum in duas equales diuidit partes. Sunt et nonnulli, qui etiam alios circulos describunt, sed quam ad regionum diuisionem magis quam ad astrorum motum pertinent, ideo in presenti tractatu eis supersedendum. Dictum est itaque de octo modis circulorum, quorum primus est equinoctialis, secundus zodiacus, tercius et quartus duo tropici, quintus et sextus duo coluri, septimus et octauus meridianus et orizon.

Post circulorum enumeracionem de mundi climatibus tractatus instaret, sed ne dicar solem facibus iuuare, quod de hiis climatibus in libro Alfragani dilucide tractatum est, nolo perturbare. Sed quia de planetarum circulis superius mentio facta est, dicendum est, secundum quos circulos ille contingat, ut nec stationarii nec progressionarii nec retro⟨g⟩radi iudicentur. In hiis uero Marcianus et omnes fere latini errauerunt et horum quidem noticiam nobis Arabes tam obscure tradiderunt, quod ne dicam uix se ipsos intellexerunt. Ad tam profunde igitur rei euidentiam intelligendum est, unius cuiusque quinque planetarum geminos esse circulos, quorum unus prolixus alter breuis nominatur. Intelligatur itaque supra circulum, circulus secans maiorem circulum, maior autem circulus verbi gratia ad saturnum ille dicitur, quem saturnus spacio triginta annorum contra aplanon metitur, minor uero circulus supra eum collocatus, elchedwir[3]) arabice dictus, a latinis quidem circulus breuis uel circulus promouens poterit uocari. Feratur

1) In der Handschrift korrigiert aus „paralelli".
2) *Κόλουροι*, die Koluren.
3) Es ist wohl *Falak al Tadwîr* (Kreis der Umwälzung) gemeint, der Epizykel, vgl. E. WIEDEMANN, Beiträge XLVII a. a. O., Bd. 47 (1915), S. 226.


Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

itaque saturnus in circulo suo, donec intret angulum, ubi circuli intersecant se, fietque ibi quedam intellectualis stacio, donec exeat et ascendat circulum breuem. Cum uero ascenderit, auget cursum fitque ibi quedam progressio et celerius currere uidetur, quia magis apparet eius motus in circulo breui quam in prolixo, vnde et luna propter breuitatem sui circuli ceteris planetis uelocior uidetur. Cum uero descendit in circulo breui, iterum in opposito angulo, quem descendendo tangit, stacionarius repperitur, donec teneat inferiorem partem circuli breuis, in quo tandem ascendens, cum in circulorum sectione, quod suum est, inuenit, a circulo breui flectitur et sic, dum lineam primi circuli sequitur retrogradus iudicatur, quia dum spacium inter circulos, quos non uidemus, nequeamus distinguere, a nobis eadem uia, qua in circulo breui processit, redire putatur. Non dissimiliter etiam de ceteris planetis eorumque circulis intelligendum est, exceptis sole et luna, qui quoniam circulo elcheduuir carent, numquam stacionarii uel retrogradi fiunt et ne alicui cintilla dubitationis relinquatur, quod precedens littera narrat, subiecta figura[1]) declarat [Bl. 102 r].

Superest autem, et nunc de duodecim signis tractare, quorum quodlibet triginta gradus occupat et sic totus zodiacus in trecento sexaginta gradus phisica consideratione est distributus. Nomina quidem signorum sunt hec: Aries, taurus, gemini, cancer, leo, virgo, libra, scorpius, sagittarius, capricornus, aquarius, pisces. Vnusquisque equidem planetarum dignitates suas in his signis optinet, sed et sublimationem et deiectionem. Saturni uero domicilia sunt capricornus et aquarius, jouis sagittarius et pisces, martis aries et scorpio, veneris taurus et libra, mercurii gemini et uirgo, solis leo, lune domicilium est cancer. Preest enim aries igni, taurus terre, gemini aeri, cancer aque. Deinde initio repetito leo item concordat igni, virgo terre, libra aeri, scorpius aque. Item reiterato ordine respondet sagittarius igni, capricornus terre, aquarius aeri, piscis aque. Sunt ergo de signis tria quidem ignea, tria terrea, tria aeria, tria aquatica. Sunt enim ignea: aries, sagittarius, leo, terrea: taurus, uirgo, capricornus, aeria: gemini, libra, aquarius, aquatica uero sunt: cancer, scorpius, pisces. Illa signa, licet non sint ignea, tamen dicuntur, sub quibus, dum sol meat, maiorem afferre calorem, illa tria terrea, in quibus sol existens operatur, frigus cum siccitate, sic et aeria et aquatica dicuntur.

Non minori quidem diligentia attendendum est, quod signorum quedam sunt tropica quedam firma, quedam bipartita. Sunt autem aries, cancer, libra, capricornus tropica, taurus, leo, scorpius, aquarius firma, gemini, virgo, sagittarius, pisces bipartita. Tropicum signum dicitur illud, in quod cum sol intrat, tempus in aliam qualitatem con-

1) Die Figur folgt nach dem Schlusse des Textes, der hier nicht die ganze Seite füllt, auf dem unteren Drittel der Seite, also am Fuße des Blattes. Vgl. die wenig verkleinerte Wiedergabe dieser Textseite samt der Figur auf Tafel I.



Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

uertit, ut cum sol primum gradum arietis transcenderit, ascendens in circulo incrementum dici prefert, et ideo hoc signum tropicum uocamus. Sequens uero signum ut taurus ideo firmum dicitur, quia sol taurum intrans eiusdem temporis statum firmat. Bipartitum quidem signum est, in quo dum sol meat, tempus inter diuersas aeris qualitates mixtum reddit, ut est antumpnus, cuius una medietas ad precedentem estatem se habet, altera ad subsequentem hyemem spectat.

Non autem pretereundum est, quod arabes in tantum uirtutes signorum uenerantur, quod eis totum ipsius hominis corpus secundum uarias eorum potestates per singulas partes diuiserunt et primo loco dicunt, quod aries optinet in humano corpore caput cum facie, taurus collum et guttur; geminis assignant humeros cum brachiis, lacertis et manibus. Cancer tenet pectus cum pulmone, ysophagum et splenem cum costis. Leo secundum eos habet fundum stomachi, quod merin dicunt, cor quoque, epar ac latera cum dorso. Virgo sortitur uentrem cum intestinis, libra umbilicum et a pectine deinceps usque ad lumbos, scorpius partes pudendas a lumbis usque ad clunes, sagittarius clunes et femora, capricornus genua cum suis neruis, aquarius tibias usque talos, pisces pedes cum suis neruis. Ita et splen, cum sit malancolicum [!], saturno dederunt, epar ioui, scistim[1]) fellis cum colera marti, cor soli, veneri formam, mercurio os et linguam, lune corpulentiam. Hiis itaque dispositis fatentur, se a saturno trahere tarditatem, a ioue temperantiam, a marte iracundiam, a sole dominandi potestatem, a mercurio sapientiam et eloquentiam, a uenere uoluptatem, [Bl. 102^{v}] a luna, cum sit mater humorum, humorositatis habun⟨dan⟩tiam. Ex hiis uero septem planetis, septem dies nec plures sua nomina sortiuntur. Prima igitur ebdomas solis est, secunda lune, tercia martis, quarta mercurii, quinta jouis, sexta[2]) ueneris, septima saturni. Quare non secundum ordinem planetarum ordinentur et dies, huius quidem questionis longa solutio est, et ideo pretermittatur.

Enumeratis matematicorum opinionibus, sciendum est, quod, ubi predicti arabes de constellationibus tractant, planetas natiuitatum dominos uocant, vnde et a saturno saturnini, a ioue iouiales et sic deinceps ab eis dicuntur. Qui nascitur ergo secundum eos sub saturno, cum saturnus sit obscurus, asper et grauis, erit melancolicus, auarus, in longinquis et frigidis locis peregrinus, aliud in ore, aliud in corde habens, in malo sollicitus, inuidus, dolosus, preditor, solitarius, coactor, incarcerator, letifer, patrum et attauorum hereditates adquirens, taciturnus, tardus, hebes, sed, cum scientiam habuerit, non leuiter amittet. Iupiter autem cum sit stella regalis, prospera, dulcis, temperata, facit reges, religiosos, sapientes, honestos, in ira moderatos, legislatores, obedientes, visionum exposi-

1) Statt cistim, von κύστις, die Blase.
2) In der Handschrift verschrieben „sextam".



Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

tores, veridicos, constantes, largos, potentes, diuites, mulierum amatores et eis iocundos, patronos, prelatos, vigiles, misericordes, letos, iocosos et mundos.

Mars uero cum sit acutus, amarus et atrox, facit reges uiolentos, inhumanos, inmites, peruersos, iudices, iniquitates, celera, proditiones, pugnas et cedes amantes, predones, oppressores, raptores, uiatorum insidiatores, sepulcrorum scrutatores, defunctorum suspensores, in lite et bellis sollicitos, flagitiorum ministros, ingeniosos, fallaces, inconstantes, inuerecundos, irascibiles, audaces et superbos.

Sol enim stella regalis, mundi lumen et oculus, reddit formosos, uiuificos, imperatores, regales, summos pontifices, primates, religiosos, profunde diuinitates contemplatores, sapientes, intelligentes, sompniatores, dominatores, consiliatores, diuites, dignos, facundos, philosophos, consilii celatores, sustinentes bonos et malos deprimentes.

Uenus autem beniuola, que et mulierum stella dicitur, facit largum, blandum et affabilem cum mulieribus, fornicosum, luxuriosum, ebriosum, aleatorem, aurum, argentum et musica instrumenta, uoluptates et gaudia desiderantem, delitiosum, desidiosum, egregias figuras atque picturas admirantem, fora et tentoria deambulantem, templa frequenti ueneratione uisitantem.

Mercurius uero, cum sit nature promiscue et ad omnem commixtionis assensum paratus, cum omnibus planetis et signis concordat, et hec quidem stella facit callidos interpretes, arcium doctores, compotatores, geometros, astrologos, augures, expositores, musice repertores, scribas, ystoriographos, omnium scientiarum capaces, uoluptates fugientes, parui gaudii homines, habitu despectos, [Bl. 103r] cum peruersis peruersos, cum benignis benignos, in solutionibus promtos, facundia frutuosos, negotiatores, mercatores, diuitias querentes et amittentes, res possessas distribuentes et parum possidentes.

Luna cum sit beniuola, que et stella solis dicitur, facit principes, duces, legis defensores, viuificos, presules, consiliarios, matrum et sororum protectores, legatos et honesta decreta ferentes, secreta non celantes, primam formam affectantes, parum uenerios et fortune prospere amicos. Hii igitur stellarum ducatus, sicut nunquam omnes simul in uno corpore contingunt, ita nec ex una simplici stella proueniunt, sed ex coniuncione multarum colliguntur. Poterit namque maliuolentia saturni ex respectu alicuius beniuole stelle mitigari, poterit et a maliuola augmentari, vnde fit, ut quedam felicitati, quedam infortunio ascribantur. Erit quidem stellarum felicitas, si beneuola beniuolam exagonaliter uel trigonaliter respicient nec a maliuolis respiciantur.

Cum uero predicta et cetera talium in hunc modum necessario euenire, mys⟨t⟩agogis zaphiris[1]) auditoribus suis affirmaret[2]), Girardus

1) Es steht „mysagogis, zaphiris" in der Handschrift. Rose liest „et aphiris", doch wird das „et" in der Handschrift *anders* abgekürzt 7, nicht ʒ.

2) „affirmarent" steht in der Handschrift.


Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Tholetanus[1]), qui Galippo mixtabarbe[2]) interpretante Almagesti latinauit, obstupui ceterisque, qui lectionibus eius assidebant, molestius tuli, eique uelud indignatus omeliam beati Gregorii[3]), in qua contra mathematicos disputat, obieci. At ille: Intelligo, inquit, versutias tuas, dicis quod ille, qui sub aquario natus est piscator erit, deinde procedis. Sed Getulia pisces non habet. Postremo concludis, qualiter ergo, qui ibi natus est, sub aquario piscator erit? Ad hoc enim dico, quod homo est animal rationale, mortale, gressibile, bipes. Sit quod homo sine pedibus nascatur, nec ideo minus est homo bipesue dicitur, nec iccirco minus gressibile, licet gradi non possit. Similiter et ille, qui natus est sub aquario, piscator dicitur, non quia semper artem piscatoriam exercebit, sed quia maiorem aptitudinem piscandi habebit, quam si sub alio signo nasceretur. Ego quidem altitudinem ingenii illius admirans et tamen dissimulans: Non ita euades, respondi, qui uidemus sepe filium regis et filium rustici eandem constellationem habere, tamen unus in rusticitate sua permanet, alter uero in regem sublimatur. At ille patienter expectans tandem: Legisti, ait, unquam Iulium Firmicum? Cum uero me legisse respondissem: Ex verbis, inquit, illius ubi de genitijs tractat habemus, quod duo circa natiuitatem debent inquiri, constellatio uidelicet et natura. Si uero natura constellationi uel constellatio nature non concordet, constellatio non omnimodum consequetur effectum. Si ergo, ut ais, in eadem constellatione nati fuerint filius regis et filius rustici, ambo quidem reges erunt, sed non uno et eodem modo, quia filius regis de natura habet, ut succedat patri suo in regno. Natura enim filii rustici licet deroget sue constellationi, tamen inter rusticos regnabit et omnibus, qui in suo genere erunt, potentior ac ualidior erit. Quid miraris? Ego etiam, qui loquor rex sum, utpote qui sub regali signo natus fui, sole dominante, ceteris etiam conuenientibus circumstantiis. Cum vero ironice interrogarem ubi regnaret, respondit: In animo, quia nemini mortalium [Bl. 103ᵛ] seruirem. Sed forte sunt qui contra hoc dicunt, hoc modo et reges serui possunt appelari. Quia cum humiles sunt corde et deo seruiunt, quid ni serui estimandi sunt? Et ita probare conantur, quod signum regale eosdem facit reges et seruos. Nos vero dicimus, quod illi, qui reges sunt et deo seruiunt, duppliciter regnant, corporaliter scilicet et spiritualiter. In hoc enim quod deo seruiunt reges sunt, quia seruire deo, regnare est, cui sit honor et gloria. Amen. Explicit liber de naturis inferiorum et superiorum.

---

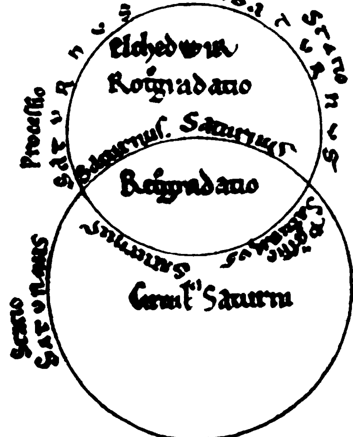
1) GERHARD VON CREMONA, Daniels von Morley Lehrer.

2) Die gewöhnlich Mozaraber („Muzarabes" der spanischen Chroniken) genannte Mischbevölkerung, die beider Sprachen mächtig ist, der arabischen und der spanischen bzw. lateinischen. Vgl. über GALIPPUS auch oben Seite 9, Anm. 2.

3) Papst Gregor der Große.



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Bl. 101v des Arundel-Kodex 377 mit der Zeichnung der Saturnbahn (Epizykel) Daniels von Morley.

Sudhoff. Verlag von F. C. W. Vogel in Leipzig.

Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Zur Geschichte des Eisenbahngleises.

Von Dr. PAUL MARTELL, Duisburg a./Rh.

Wenn wir die geschichtliche Entwicklung des Gleises nicht nur nach der eisenbahntechnischen Seite hin betrachten, so finden wir Gleise schon im Altertum. Viele der hellenischen Tempelstraßen besaßen Steingleise, wie man solche heute noch in einzelnen Stadtteilen von Syrakus antrifft. Aber was wir heute schlechthin unter Gleis verstehen, hat die Eisenbahnschiene zur Grundlage und so beginnt die Geschichte der letzteren auch ziemlich gleichzeitig mit der Erfindung der Lokomotive, der Eisenbahn überhaupt. Das Beispiel von THREVITICK, der am 1. Februar 1804 auf einer steigungsreichen Bahn von Merthyr nach Tydfil in Südwales mittels einer Lokomotive einen Kohlenzug beförderte, so wenig wie die Tatsache, daß STEPHENSON 1819 mit seiner Lokomotive die Hatton-Kohlenbahn in Betrieb setzte, waren für die Entwicklung des Gleises von Entscheidung. Man war damals mit den Erstlingskonstruktionen der Lokomotive, oder „Eisenpferde", wie sie das Volk nannte, technisch so in Anspruch genommen, daß man dem Gleise nur wenig Aufmerksamkeit schenkte. Die Bedeutung des Gleises hatte man aber auch damals schon voll erkannt und STEPHENSON prägte das praktisch zutreffende Wort von „Mann und Weib", womit er Lokomotive und Gleis verglich.

Für das Aufkommen der Eisenschiene war die der geschichtlichen Vorzeit angehörende, mit Eisenband beschlagene Holzschiene oder Bohle ohne Bedeutung. Auch die mit Rändern aus Eisenband versehene Holzschiene, um das Entgleisen zu verhüten, konnte eisenbahntechnisch nicht verwertet werden. Zunächst griff man zum Gußeisen, da bereits Mitte des 18. Jahrhunderts die Gießereitechnik einen Stand zeigte, der die Herstellung gußeiserner Schienen


Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

gestattete. Auf dem Mitte des 17. Jahrhunderts gegründeten berühmten Hüttenwerk zu Colebrook-Dale in Shropshire wurde am 13. November 1767 die erste gußeiserne Schiene von REYNOLDS hergestellt, der sie für die Pferde-Kohlenbahnen des eigenen Werkes benutzte. Auf demselben Hüttenwerk wurde auch die erste eiserne Brücke gegossen, die mit 31 m Länge über die Saverne führte. REYNOLDS Erfindung der gußeisernen Schiene erregte in der Fachwelt berechtigtes Aufsehen, war doch mit der REYNOLD-Schiene der Ausgangspunkt für die weitere Entwicklung gegeben. Zunächst folgte die Winkelschiene von CURR im Jahre 1776 und die Stegschiene von JESSOP im Jahre 1789, welche insofern bedeutungsvoll waren, als nun nicht mehr die Ränder der Winkelschiene die Führung der Fahrzeuge besorgten, sondern die Räder selbst. Aus diesem Grunde erhielten die Räder von dieser Zeit ab Spurkränze oder Radflanschen. Man war sich bald darüber klar, daß das Gußeisen infolge seiner großen Bruchneigung für Eisenbahnschienen ein durchaus ungeeignetes Material sei. Das Jahr 1803 brachte die erste quadratisch geformte schmiedeeiserne Schiene von NIXON, die dieser auf einer Kohlengrube bei Newcastle versuchte. Zur Aufnahme der Stoßenden bediente man sich aber immer noch gußeiserner Stühle. Einen weiteren Fortschritt bedeuteten die 1820 von JOHN BERKINSHAW auf den Bedlington-Eisenwerken zu Durham gewalzten schmiedeeisernen Schienen mit pilzähnlicher Querschnittsform. Nicht nur die Kopfform dieser Pilzschiene versprach große Vorteile, wichtiger war die jetzt erreichte Länge von etwa 4,6 m, womit die Gußschiene etwa um das 3—4fache übertroffen wurde. Am wertvollsten schien die Verminderung der damals schon viel Sorge machenden Stöße. Die 1825 auf der Linie Stockton—Darlington und 1826—1830 auf der Strecke Liverpool—Manchester benutzten Pilzschienen nach BERKINSHAW erhielten ähnlich wie die damaligen Gußschienen die Fischbauchform. War letztere auch bei spröden Gußschienen mehr am Platze, so konnte die Fischbauchform bei der Walzschiene durchaus entbehrt werden, da die Zähigkeit der Walzschiene die Fischbauchform entbehrlich machte, im übrigen aber die Herstellung sehr verteuerte. Die Pilzschiene fand auf allen Bahnen Europas Eingang, wenn auch überall mehr oder weniger kleine Formänderungen vorgenommen wurden, bis sich durch die Wandlung zur Doppelkopfschiene ein gewisser Abschluß geltend machte. Letztere Form brachte ROBERT STEPHENSON zur Einfüh-


Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

rung, und hat sich diese Doppelkopfschiene in der Gleisanordnung mit gußeisernen Stühlen auf Holzquerschwellen viele Jahrzehnte behauptet. Man sprach der Doppelkopfschiene den Vorteil zu, daß sie sich nach Verschleiß einer ihrer beiden Köpfe wenden lasse, doch erkannte man später, daß diese Annahme eine irrtümliche war, diese Erfahrung ließ in England die sogenannte Bullenkopfmaschine entstehen, die nur einen starken Fahrkopf und einen kleineren Unterkopf besaß. Die Staaten Mitteleuropas begannen bald die amerikanische Breitfußschiene zu bevorzugen, die 1832 ROBERT L. STEVENS aus Hoboken auf der Linie Camden—Ambey zum erstenmal verlegte. Die STEVENS-Schiene kam in Deutschland zum erstenmal beim Bau der Leipzig-Dresdner Bahn in Anwendung, bis sich später die preußischen Staatsbahnen zu ihrer Einführung entschlossen, wobei besonders der 1847 in Köln begründete Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen für die Breitfußschiene eintrat. Trotz alledem hielt die Zersplitterung in den Schienenprofilen bei den deutschen Eisenbahnen an, denn 1868 zählte man noch 79 verschiedene Schienenprofile. Nach der Verstaatlichung der preußischen Eisenbahnen wurde dann in der Hauptsache die erwünschte Einheitlichkeit in den Schienenprofilen erzielt.

Die Schienengewichte nahmen schon anfangs in rascher Folge zu, bedingt durch die schnellen Leistungssteigerungen der Eisenbahnen. Bei der ersten englischen Pilzschiene der Stockton-Darlington-Bahn des Jahres 1820 betrug das Gewicht für ein Meter etwa 14 kg; bei der ersten deutschen Pilzschiene der Linie Nürnberg—Fürth des Jahres 1835 stellte sich das Gewicht auf nur 12 kg. In England vollzog sich schnell eine Gewichtssteigerung der Schienen; so finden wir auf der Bahn Liverpool—Manchester 1826—1829 Gewichte von 17 kg, bald solche von 25 kg bis 30 und 37 kg. Auch die Schienenlängen wurden auf 4—5 m gesteigert und die Unterstützungsweite auf 1,2 m genommen. Eine ähnlich schnelle Gewichtsentwicklung durchlief die STEVENS-Schiene, die 1832 auf 1 m etwa 20 kg Gewicht zeigte. Die ersten deutschen Breitfußschienen der Leipzig-Dresdner Bahn besaßen 1838 ein Gewicht von 26 kg. In den 1840er Jahren war ein Durchschnittsgewicht von 30 kg vorherrschend, während in England höhere Gewichte üblich waren. Die Gewichtszunahme der Schienen erklärt sich dadurch, daß in dem Jahrzehnt von 1830—1840 die Lokomotiven allein eine dreifache Gewichtszunahme erfuhren, während das Zuggewicht um


Digitized by Google

Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

das Zwanzigfache stieg. Wirklich große, weitgehende Änderungen hat das Schienenprofil seit 1840 nicht mehr erfahren; die Grundform blieb seit dieser Zeit jedenfalls ziemlich feststehend. Anders dagegen der Oberbau, der damals noch sehr im Fluß der technischen Verbesserung stand. Schon 1840 waren die Stuhl- und Breitfußschienen die allgemein herrschenden geworden; sie hatten die Flach-, Brück- und Sattelschienen fast überall siegreich verdrängt. Im Jahre 1857 gab der Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen auf seiner Versammlung zu München die Erklärung ab, daß ein Oberbau mit Breitfußschienen an den Stößen mit Unterlagsplatten und einer kräftigen Laschenverbindung versehen und auf den Unterlagen mit Hakennägeln befestigt, als der beste zu betrachten sei. In Frankreich zeigten die Gleise bis zum Jahre 1885 auf den wichtigsten Linien Doppelkopfschienen. Hier drang seit 1860 die Breitfußschiene langsam vor, bis 1881 der französische Eisenbahnminister diese der Stuhlschiene gleichwertig erklärte. Nachstehende Übersicht dürfte geschichtlich von Interesse sein:

Schienen		Gewicht auf 1 m in kg	Höhe	Fuß-breite	Steg-breite	Kopf-breite
Belgische Staatsbahn. .	1887	52,7	145 mm	135 mm	17,0 mm	73 mm
Pennsylvania-Bahn . .	1887	42,2	127 ,,	127 ,,	13,5 ,,	65 ,,
Französische Nordbahn.	1888	43,2	142 ,,	134 ,,	15,0 ,,	60 ,,
Französische Ostbahn .	1889	44,2	141 ,,	130 ,,	13,5 ,,	60 ,,
Berliner Stadtbahn . .	1890	41,0	138 ,,	110 ,,	14,0 ,,	72 ,,
Sächsische Staatsbahn .	1890	44,0	145 ,,	130 ,,	13,0 ,,	66 ,,
Gotthard-Bahn	1891	46,0	145 ,,	130 ,,	13,0 ,,	70 ,,

Im Jahre 1905 ging Preußen zu einer Schiene im Gewicht von 45 kg über. Bei den Schienenlängen sind 12—15 m vorherrschend; bei Überwegen und auf eisernen Brücken sind jedoch auch Schienen von 18 m Länge anzutreffen. Das Schienenmaterial besteht heute fast überall aus Flußstahl, der sich am besten bewährt hat.

Über die geschichtliche Entwicklung der Eisenschwelle ist zu sagen, daß anfangs nur Holzlangschwellen zur Verwendung kamen. Da jedoch die Entwässerung der Bettung unüberwindliche Schwierigkeiten bereitete, so traten durch die Holzschwellen Gleisverwerfungen ein, daß man bald gezwungen war, zu Steineinzelschwellen und Holzquerschwellen überzugehen. Nur in Amerika hielt man infolge des großen Holzreichtums an der Holzlangschwelle fest. England bediente sich gleich bei seinen ersten Eisenbahnen, so auf der Linie Stockton—Darlington im Jahre 1825 und auf der Strecke



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Liverpool—Manchester 1829 der Steinschwellen; das gleiche geschah auf der ersten deutschen Eisenbahn Nürnberg—Fürth 1835. Die zu lockere Lage der Steinschwelle in der Bettung führte zu Übelständen, die in England seit 1840 zu einer Bevorzugung der Holzschwellen drängten. Bis zum Jahre 1875 hatte die Steinschwelle in Deutschland noch Geltung, besonders in den süddeutschen Staaten, denen Steinmaterial billig und reichlich zur Verfügung stand. Auch die Holzlangschwellen wurden mehr und mehr verdrängt, die sich am längsten in Baden in den 1850er Jahre hielten. Deutschland und Österreich hatten im Jahre 1847 bereits 47 Bahnen mit Breitfußschienen und Holzquerschwellen aufzuweisen. Bayern besaß 1908 noch 972 km eisernen Langschwellenoberbau, der jedoch ständig abnimmt. Bei den Langschwellen zeigte sich der Übelstand, daß sie die Bettung allmählich zusammenpreßten und so der Abfluß des Tagewassers behindert wurde. Großzügige Versuche zur Herstellung eines ganzen eisernen Oberbaues fallen in die Mitte der 1840er Jahre. Belgien trug sich damals besonders mit dem Gedanken, die Holzschwellen durch eiserne zu ersetzen. In Frankreich wurden diese Versuche 1846 auf der Bahn Paris—Versailles aufgenommen. England folgte mit der Süd-Ost-Bahn, wo gleich fünf verschiedene Systeme versucht wurden, worüber ROBERT STEPHENSON 1850 berichtete. Schon damals hatte man gußeiserne platten- oder glockenförmige Einzelschwellen, daneben auch Langschwellen. Zunächst drang die eiserne Schwelle nur langsam vorwärts und fand überwiegend in heißen Ländern, so in Ostindien, Verwendung. Zu Anfang der 1860er Jahre findet dann die eiserne Querschwelle mehr und mehr Beachtung, wobei die 1864 auf der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn verwendete eiserne Querschwelle von ZORÈS-VAUTHERIN bahnbrechend wurde. In England bemühte man sich 1850—1860 fast erfolglos um die eiserne Langschwelle. In den 1870er Jahren übernahm dann Deutschland in der eisernen Schwellenfrage die Führung, wobei insbesondere die Bergisch-Märkische Bahnverwaltung und die Rheinische Bahn zahlreiche Verbesserungen schufen. Die Rheinische Bahn ließ 1877 die Holzschwelle gänzlich fallen und hatte zwei Jahre später schon 340 000 eiserne Querschwellen im Betrieb. Hier ist vor allen Dingen der großen Verdienste von HAARMANN zu gedenken, der zunächst 1877 seinen eisernen Langschwellenoberbau schuf, der auf verschiedenen Bahnen, so unter der Mitwirkung von SCHWEDLER


Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

auf der Berliner Stadtbahn verlegt wurde. Bereits 1879 trat HAARMANN mit seinem eisernen Querschwellenoberbau auf, der in seinem Grundgedanken gußeiserne Sattelstücke zwischen Schwelle und Schiene zeigte. Im Jahre 1881 ließ dann HAARMANN die Kastenlangschwelle folgen, die im folgenden Jahr durch die Hakenplatte verbessert wurde. Was den Schwellenabstand anbelangt, so ist derselbe auf den deutschen Bahnen in den letzten Jahren immer kleiner geworden. So kamen im Jahre 1903 auf 1 km 1259 Holzschwellen und 1288 Eisenschwellen, während 1908 diese Zahl schon auf 1322 Holzschwellen und 1372 Eisenschwellen gestiegen war. Noch heute ist die Holzschwelle durchaus vorherrschend, obgleich die Eisenschwelle gegen früher erheblich ihre Herrschaft ausgedehnt hat. Der ursprünglichen Kreuzschwelle ist heute fast überall die Kastenschwelle gefolgt, und zwar verwenden die bayerischen, oldenburgischen hessischen, württembergischen und preußischen Staatsbahnen die geradlinige Kastenschwelle, während Baden eine solche mit einer Neigung von 1:20 an den Auflagerstellen angenommen hat. Die Länge der Kastenschwelle auf Hauptbahnen ist allgemein 2,7 m. Die Höhe beträgt bei den preußisch-hessischen und oldenburgischen Bahnen 75 mm, bei Bayern 90 mm, Württemberg 96 mm. Die untere Breite stellt sich bei Preußen-Hessen auf 232 mm, bei Bayern auf 248 mm, Oldenburg auf 270 mm, Württemberg auf 258 mm und Baden auf 230 mm.

In der Geschichte des Eisenbahngleises nimmt auch das Kapitel der Befestigungsmittel zwischen Schiene und Schwelle einen breiten Raum ein. Mit der Pilz- und Doppelschiene in ihren Anfängen eng zusammenhängend, kam der gußeiserne Schienenstahl zur Entwicklung, der viele Jahrzehnte seine unbestrittene Herrschaft ausübte. In der Zeit der hohen Eisenpreise, die zu Beginn des Zeitalters der Lokomotive herrschten, hielt man die Schienenstühle möglichst klein im Gewicht, das oft nur 3—5 kg betrug. In den 1890er Jahren hatte man schon Gewichte von 25 kg erreicht. Von den Schienenstühlen suchte man dann dadurch loszukommen, daß man zur Befestigung Nägel oder Schrauben verwandte. Schwellenschrauben wurden in Deutschland seit 1870 mehr und mehr vorherrschend, nachdem sie auf französischen Bahnen schon vorher ihre Überlegenheit gegenüber dem Nagel erwiesen hatten. Der Pariser Eisenbahnkongreß im Jahre 1889 empfahl für die Innenseite Holzschrauben und für die Außenseite Hakennägel. Unterlags-


Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

platten kamen bereits bei den ersten Holzquerschwellen mit Breitfußschienen zur Anwendung. Die anfänglich aus Gußeisen hergestellten Unterlagsplatten zerbrachen äußerst leicht, so daß man bald Schweißeisen als Material benutzte. Nachdem die Schienenstoßverlaschung und der schwebende Stoß als Stoßdeckungsmittel zur Einführung gekommen waren, verloren sowohl die Schienenstühle wie auch die Unterlagsplatten erheblich an Bedeutung. Der schwebende Stoß kam 1847 durch den Engländer W. Bridges Adams zur Einführung. Im Jahre 1868 befürwortete der Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen die Einführung des schwebenden Stoßes gleichzeitig mit der engeren Lage der Stoßschwellen. Die doppelseitige Verlaschung wurde in Deutschland zum erstenmal 1847 auf der Düsseldorf-Elberfelder Bahn mit Pilzschienen versucht; schon im nächsten Jahre wurden auf der Köln-Mindener und Hannoverschen Bahn die Stöße der Breitfußschienen auf den Holzquerschwellengleisen zum Teil mit Flachlaschen ausgerüstet. In Deutschland stellte man sich in den 1850er Jahren auf den Standpunkt, daß die Stoßverbindungen der Breitfußschienen mit bloßen Hakennägeln oder Holzschrauben unzulässig seien. Die anfangs benutzten Flachlaschen waren zu schwach, so daß starke Durchbiegungen des Gleises an den Stößen eintraten. Daher verstärkte man die Laschenquerschnitte, auch entschloß sich 1850 die Westfälische Bahn, ihre Stuhlschienen mit starken Winkellaschen zu versehen. Mehr und mehr traten die Flachlaschen zurück, zumal die Winkellaschen manche Vorkehrung gegen das Wandern der Schienen überflüssig machten. Wie in Schweden, wurden in den 1870er Jahren in Deutschland tiefreichende Doppelwinkellaschen bevorzugt. In Österreich wurden um diese Zeit Versuche mit Stoßüberbrückungen durch die Außenlasche unternommen. Geschichtliche Erwähnung verdienen auch die von John Fowler zuerst benutzten eisernen Stoßunterbrückungen. Erwähnung verdient auch die Doppelschwelle von Passauer, bei der die Stoßbrücken und beiden Stoßschwellen aus einem Stück bestehen. Bei dieser wird die unvermeidliche Beweglichkeit der Stoßschwelle gegen die Stoßbrücken vermieden. Die preußisch-hessischen Staatsbahnen haben seit 1907 auf Vorschlag des Eisenbahndirektors Gelbcke, Limburg einen neuen Weg eingeschlagen, und zwar werden die beiden Stoßschwellen zu einer Breitschwelle vereinigt. Bei eisernem Schwellenoberbau wird die Breitschwelle besonders gewalzt, bei Holzschwellen wird diese



Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

durch Verschrauben zweier gewöhnlicher Schwellen gebildet. Eine Folge dieser Anordnung war die Rückkehr zur einfachen Flachlasche. Wir schließen unsere Betrachtung mit dem Hinweis, daß wir geschichtlich hauptsächlich die ältere Zeit darzustellen versuchten, was mit Rücksicht auf den begrenzten, hier zur Verfügung stehenden Raum auch nur lückenhaft geschehen konnte. Auch in der Gegenwart entwickelt die Oberbaufrage immer wieder neue Probleme, die schließlich in dem allgemeinen Fortschritt der Eisenbahntechnik ihre erklärliche Begründung haben.

Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Der Entwicklungsbegriff in der aristotelischen Naturphilosophie.

Von Dr. C. W. SCHMIDT, Jena.

In den biologischen Schriften des ARISTOTELES[1]) finden sich häufig Andeutungen, die auf das Vorhandensein und die Begründung eines Entwicklungsbegriffes hinweisen. Allerdings sind sie weit zerstreut und finden sich fast immer nur als Erklärung für eine spezielle Erscheinung, die gerade erörtert wird, ohne daß jemals eine allgemeine Darstellung gegeben wird. So muß man aus diesen vereinzelten, sich gegenseitig ergänzenden Stellen das Gesamtbild selbst zusammenstellen.

Mit größter Deutlichkeit geht aus diesen gelegentlichen Ausblicken ins Allgemeine hervor, daß unserem Philosophen die Tatsächlichkeit einer gegenseitigen Beziehung der organischen Wesen, die in einer Stufenfolge zu immer höherer Vollkommenheit ihren Ausdruck findet, voll und ganz zum Bewußtsein gekommen war. Dies bezeugen seine Worte: „Die Natur schreitet allmählich von den unbeseelten Dingen zu den belebten Wesen fort, so daß man bei dem stetigen Zusammenhang nicht gewahr wird, wo die Grenze beider Abteilungen ist, . . . denn auf das Reich der leblosen Dinge folgt zunächst das Reich der Pflanzen, und auch von diesen unterscheidet sich eine von der anderen durch den Grad innewohnenden Lebens, das ganze Reich stellt sich aber im Vergleich mit den übrigen Körpern fast als ein beseeltes dar, im Vergleich mit dem Tierreich aber als unbeseelt" (*hist. an. VIII, 1*).

In diesen Worten liegt deutlich der Sinn einer Stufenfolge, deren Stufen zwar in Zusammenhang stehen, die sich aber doch prinzipiell voneinander unterscheiden durch den Grad des „innewohnenden Lebens".

1) Verf. bereitet eine Neuausgabe der biologischen Schriften des ARISTOTELES vor.



Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Wir wollen uns nun zunächst nur die Stufenfolge des Organischen, wie sie aus den Schriften hervorleuchtet, vergegenwärtigen, ohne dabei der von ARISTOTELES versuchten Erklärung zu gedenken.

Im Sinne der Stufenreihe ist für den Philosophen „der Übergang von den Pflanzen zu den Tieren ein allmählicher; über manche Seegewächse kann man nämlich zweifelhaft sein, ob sie Tiere oder Pflanzen sind, und schließlich liegt der Unterschied zwischen den Tieren und dem Menschen auch nur in einem Mehr oder Weniger oder in der Analogie" (*hist. an. VIII, 1*).

An anderer Stelle nennt er ein solches Seegewächs, das ihm als ein Zwischenglied zwischen den beiden großen Reichen des Organischen erschien, mit Namen; es ist eine Seeanemone, die „außerhalb der fest bestimmten Gattung fällt und ihrer Natur nach zwischen Pflanze und Tier schwankt" (*part. an. IV, 5*).

Jedenfalls will er hiermit nicht ausdrücken, daß das Geschöpf wirklich ein zwischen Pflanze und Tier schwankender Organismus wäre, sondern er will wohl nur andeuten, daß es derartig in der Mitte zwischen beiden Reichen steht, indem es von diesem und von jenem einige typische Eigenschaften besitzt, daß man als Beobachter schwanken muß, welchem man es einreihen möchte.

Aus den angeführten Sätzen, die sich noch durch eine ganze Reihe anderer Stellen vermehren ließen, geht klar hervor, daß ARISTOTELES ein das Chaos der Erscheinungen ordnendes System in der Natur entdeckt hatte, eben die Stufenfolge der Organisation. Dabei spielt es natürlich für die Bewertung seiner Anschauung keine Rolle, daß er sich manchmal in der Organisationshöhe der einzelnen Lebewesen geirrt und dem Tatsächlichen im Interesse seiner Theorie unbewußt Gewalt angetan hat.

Bei oberflächlicher Betrachtung dieses Systems mag es nun scheinen, als ob ARISTOTELES eine Entwicklung des organischen Lebens im Sinne der Deszendenz angenommen hätte, weil er in der Fülle der Erscheinungen einen aufwärts leitenden Faden gefunden hatte und zu einer Ordnung der Lebewesen gekommen war, wie wir sie heute auf Grund unseres modernen Entwicklungsbegriffes annehmen. Trotzdem er aber die wichtige Erkenntnis von der zunehmenden Organisationshöhe gewonnen hatte, lag ihm doch der Gedanke einer körperlichen Deszendenz der Organismen völlig fern. Daß der höhere Organismus sich aus dem niederen entwickelt hat und die höher stehende Art aus der tiefer stehenden



Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

hervorgegangen ist, liegt nicht in seiner Anschauung. Ihm waren vielmehr die Arten mit allen ihren Merkmalen feste Grundpfeiler, sozusagen die erstarrten Stufen der Organisationshöhe, und er war der Überzeugung, daß weder eine Tierart untergehe noch auch für dauernd eine neue entstehen könne.

Hierin spricht sich wieder ein großer Gegensatz zu unserem Entwicklungsbegriff aus, der gerade ein dauerndes Weiterfließen des organischen Lebens auf Grund der Variationsmöglichkeit im Bereich jeder Art als Basis für die Entstehungsgeschichte aller Arten annimmt.

Aus dieser Annahme der Artenkonstanz heraus erkannte Aristoteles auch die Zwischenformen nicht in ihrer Bedeutung an als wichtigste Stütze des Deszendenzbegriffes und besten Beweis für den genetischen Zusammenhang der verschiedenen Familien, Klassen und Stämme. Er sagt zwar, „daß es Tiere gibt, welche in ihrer Bildung zwischen Menschen und Vierfüßigen in der Mitte stehen, wie die Affen, Meerkatzen und Paviane“ (*hist. an. II, 8*), er weiß auch, daß sie „in den inneren Organen dem Menschen ähneln“ (*hist. an. II, 9*), aber diese Feststellung genügt ihm vollständig. Nicht im geringsten denkt er an eine wahre „Bluts“-Verwandtschaft, sondern die Zwischenformen sind ihm im Gegenteil ein willkommener Beweis für seinen Satz von der Stufenleiter des Lebens. Und dieser selbe Satz bringt ihn auch dazu, zu sagen, daß „der Mensch das vernünftigste der Lebewesen“ sei. Durch den Verstand unterscheidet er sich zwar von den Tieren, doch „schon bei den meisten Tieren finden sich Spuren von den der Seele zukommenden Eigenschaften, wie sie sich am Menschen deutlicher unterscheiden lassen“ (*hist. an. VIII, 1*). Mut oder Feigheit, Sanftmut oder Dreistigkeit, wie sie sich bei den Tieren zeigen, sind nach des Philosophen Meinung nichts anderes, als solche Andeutungen von Verstandestätigkeit oder wenigstens Analoga dazu. Durch die Einführung des Begriffes der Analogiebildung sucht er hier den Zusammenhang des Menschen mit der übrigen Lebewelt zu erhalten, um ihn in die Stufenleiter des Organischen mit einbegreifen zu können, während er sonst, wie wir noch sehen werden, immer auf eine Sonderstellung des Menschen Gewicht legt.

Als letzte Konsequenz der Stufenfolge ist die Annahme der Urzeugung anzusehen, die den Ausklang des Organischen ins An-


Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

organische darstellt. Allerdings läßt sich hier eine gewisse Unklarheit der Anschauung nicht verkennen. Denn wenn auch in bezug auf die Stufenfolge die Annahme der Urzeugung im Sinne seines Systems war, so war sie andererseits doch seinen Anschauungen von der Eigenstellung des Lebens entgegen. Auch widersprach sie, wie EUCKEN betont, „seinen allgemeinen philosophischen Prinzipien, da er ja bei jedem Werden und Vergehen möglichst fest bestimmte Verhältnisse und Gesetze verlangte". Die Urzeugung einzelner Arten, nämlich vieler Insekten, einiger Muscheln, Krebse und Fische durchbrach aber die sonst gültige Form der Zeugung. In diesem Sinne betrachtet wurde er „seinem philosophischen Begriffe eher untreu, als daß er seiner Erfahrung im Interesse derselben ins Gesicht schlug" (MEYER), denn nach seiner Ansicht muß man der „Beobachtung mehr Glauben schenken als der Theorie und dieser nur, wenn sie zu den gleichen Ergebnissen führt, wie die Erscheinungen" (*gen. an. III, 101*).

Betrachten wir im Zusammenhang das Tatsachenmaterial, so stellt ARISTOTELES uns die Erscheinungsform des Lebens als die Folge einer immer mehr zunehmenden Organisationshöhe vor Augen. Die Organismen stehen nicht in verwandtschaftlichem Zusammenhang miteinander, sondern sie sind der körperliche Ausdruck einer alle Schritte stehengebliebenen, nach Vollkommenheit strebenden Bildungstendenz der Natur. Durch das Band der Analogie werden sie zu einer Einheit verbunden.

Das Gesetz der Analogiebildung ist eine wichtige Stütze auch für den modernen Entwicklungsbegriff geworden. Die Analogie ist aber eine Folgeerscheinung, die aus dem genetischen Zusammenhang der Lebewesen abgeleitet wird. Für ARISTOTELES ist sie Bildungsgesetz selbst, Erklärungsprinzip, also Ursache. Wie für uns die Welt der Organismen durch die körperliche Deszendenz zu einer großen Einheit wird, so sucht auch der Stagirit mit Hilfe der Analogie, die ihm Bildungsgesetz ist, die Mannigfaltigkeit der Erscheinungen zu einer gewissen Einheit zu verschmelzen. Auch hier offenbart sich der Unterschied zwischen neuer und alter Anschauung, der ihre Vergleichung gar nicht zuläßt.

Für ARISTOTELES ist das unterscheidende Merkmal des Lebens die Seele. Diese Grundanschauung beweist deutlich seine durchaus vitalistisch gerichtete Denkweise. Mit gutem Recht sagt DRIESCH


Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

von ihm: „ARISTOTELES war der erste Vitalist, denn seine theoretische Biologie, deren eigentlicher Begründer er war, ist durchaus vitalistisch, und zwar war sein Vitalismus ein sehr bewußt entwickelter, denn er stand in dauerndem Gegensatz gegen den Dogmatismus der Schule des Democritos."

Unser Philosoph bekämpft also die Tendenz der mechanistisch orientierten Forschung, den Unterschied zwischen leblos und lebend zu verwischen oder ihn als einen nur graduellen hinzustellen. Indem er einen wesentlichen Unterschied zwischen dem Anorganischen und dem Organischen statuiert, begründet er die vitalistische Weltanschauung, deren Grundlage die Annahme der Autonomie des Lebens ist.

Das Leben unterscheidet sich also von dem Leblosen durch die Beseelung. „Die Seele ist das Lebensprinzip der organischen Welt" (*De an. II, 1*), und jedes Individuum läßt sich nur aus ihrer Wirkung erklären.

In dem ersten Kapitel des Buches über die Teile der Tiere, in dem er die Methodik seiner Untersuchungen und die allgemeinen Prinzipienfragen zur Darstellung bringt, spricht er sich hierüber etwas näher aus: „Wenn das Tier nun Seele ist oder Teil einer Seele oder doch nicht ohne Seele (denn wenn diese fortgeht, hört es auf ein Tier zu sein, und sogar kein Teil bleibt das, was er war, außer der bloßen Gestalt nach), wenn dies denn so ist, so ist es wohl des Naturforschers Sache, von der Seele etwas zu reden und zu wissen, und wenn nicht von der ganzen Seele, so doch von der Seite der Seele, durch welche ein Tier so und so ist" (*part. an. I, 1*). Die Seele ist also gleichsam der wahre Ausdruck des Organischen, demnach tritt an die Stelle der Stufenfolge der Organismen als ihr wahrer Ausdruck die der Beseelung.

Die seelischen Eigenschaften kommen nämlich nicht allen Lebewesen in gleichem Maße zu. Vielmehr lassen sich deutliche Gradunterschiede der Beseelung feststellen, von denen ein jeder die Grundlage für den nächsthöheren ist. Die einzelnen Stufen stehen also in kausalem Zusammenhang, indem die höhere Form die weniger hohe zur Voraussetzung hat, die höhere aus einer niederen plus einem Zusatz besteht.

Die niedrigste Stufe der Beseelung ist die vegetative Seele, die des Stoffwechsels. Sie macht zusammen mit ihren Modifikationen, der Seele des Wachstums und der Fortpflanzung, das Wesen der


Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Pflanze aus. Ihr Vorhandensein ist das Merkmal des Lebens überhaupt, denn das „Leben betätigt sich in der Ernährung durch sich selbst, im Wachstum und in der Abnahme“ (*de an. II, 1*). Wenn nun dies Beseelungsprinzip für Aristoteles die Grundlage alles Lebens ist, so spricht er doch nicht den daraus folgenden Satz aus, daß die Pflanzenwelt die körperliche Grundlage der gesamten organischen Welt ist, so nahe dieser Schluß auch liegt, der ihn zur Annahme der körperlichen Deszendenz hätte führen können. Dadurch aber, daß er die Erklärung nicht im Körperlichen, sondern im Seelischen sucht, da die „Natur der Seele entscheidender als die des Körpers“ (*part. an. I, 1*) ist, verbaute er sich selbst den Weg, der ihn zu einer natürlichen Erklärung geführt hätte.

Bei den tierischen Organismen tritt nun zu dieser Seele eine zweite hinzu, nämlich die der Empfindung mit ihren Funktionen der sinnlichen Wahrnehmung, des sinnlichen Begehrens und der örtlichen Bewegung. Driesch bezeichnet sie — etwas zu eng gefaßt — als Seele der Instinkte.

Und schließlich folgt als höchste Stufe der Beseelung die Vernunft, das logische Denken. Aristoteles sagt: „Der Mensch geht aufrecht allein unter allen lebenden Wesen, seiner göttlichen Natur und seines göttlichen Wesens willen. Die Verrichtung des Göttlichen aber ist das vernünftige Denken“ (*part. an. IV, 1*). Dies ist also das ausschließliche und unterscheidende Merkmal des Menschen, dem Driesch in seinem System den Namen des Psychoids, als des Regulierers der Handlungen gibt.

Diese drei großen Stufenfolgen stehen nun, wie schon angedeutet, in einem gegenseitigen Verhältnis zueinander, in dem Sinne, daß die höhere Stufe ihre Grundlage und Existenzbedingung in der niederen hat. Sie stehen also auch nicht nebeneinander als getrennte Wesenheiten, sondern die tiefer stehende Form ist in der höheren potentiell enthalten und ihre Eigenschaften wirken auch in der höheren Form noch fort. Auf diese Weise versucht der Philosoph, wie Zeller betont, die Einheit der Seele, die er durch Zerlegung in einzelne Ausbildungsstufen verloren hatte, doch wieder zu gewinnen.

Aristoteles schreibt nun auch der unbelebten Materie eine gewisse Beseelung zu. Dies nimmt uns zuerst wunder, da eine solche Auffassung in direktem Gegensatz zu seinem sonst betonten Vitalismus steht, und man kann nicht umhin, auch hier eine gewisse



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Unsicherheit in der Anschauung feststellen zu müssen. Sie läßt sich jedoch daraus erklären, daß er in diesem Punkte die eine Anschauung der anderen, durch die Beobachtung gestützten, unterordnete, wenn sie auch die Harmonie seines Weltbildes durchbrach. Eine Beobachtung hatte ihm das Vorhandensein der Urzeugung dargetan, die ihm der willkommene Abschluß der Stufenleiter des Organischen nach unten hin war. Um sie aber begründen zu können, bedurfte es einer Verallgemeinerung des Beseelungsprinzips auf das Gebiet des Anorganischen, wozu ihm die Ordnung und Gesetzmäßigkeit, die er namentlich im Bau des Weltalls verwirklicht sah, um so eher den Weg wies. So kam er zur Annahme der spontanen Entstehung: „Es entstehen aber die Tiere und Pflanzen in der Erde und im Feuchten, weil in der Erde Wasser vorhanden ist und in dem Wasser Luft, in aller Luft aber seelische Wärme, so daß gewissermaßen alles erfüllt von Seele ist" (*gen. an. III, 112*).

Allerdings ist diese Seele nicht zu vergleichen mit der, die das Leben bedingt und ausmacht; sie ist nur ein Analogon zu ihr, nicht einmal der Keim, aus der die andere sich entwickeln kann, sondern ein wohl aus Gründen der Harmonie von der Natur geschaffenes Gegenstück, das ähnliche Eigenschaften hat wie die Seele in den Organismen. So gewinnt ARISTOTELES doch wieder den alten Standpunkt von der Autonomie des Lebens, das hoch über der toten Materie steht.

Beide Formen der Beseelung, die eine, die im Leben ihren Ausdruck findet, und die andere, deren Wirken allein Harmonie und gesetzmäßige Ordnung bekunden, lassen jedoch eine reinliche Scheidung nicht zu, sondern vermischen sich an ihren Grenzen. „So macht die Natur den Übergang vom Leblosen zum Lebendigen so allmählich, daß sich durch die Stetigkeit die Grenze von beiden verwischt und die Stellung der Mittelglieder unsicher wird" (*part. an. I.*). Und in gleicher Weise sind im Reiche der Pflanzen „einzelne Unterschiede der größeren oder geringeren Lebendigkeit zu bemerken, so daß die ganze Gattung im Vergleich zu dem Unorganischen als belebt erscheint, im Vergleich zu den Tieren leblos" (*hist. an. VIII, 1*).

Aber auch die Seele der Organismen zeigt ein deutliches Ineinanderübergehen der einzelnen Stufen: „Der Übergang zwischen Pflanzen und Tieren ist ein stetiger, denn bei manchen Seetieren kann man zweifeln, ob sie Tiere oder Pflanzen sind. Und was die Tiere anbetrifft, so zeigen die einen gar keine, die anderen eine


Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

schwache Spur von Empfindung. In allmählicher Stufenfolge erscheinen die einen mit mehr Leben und Bewegung begabt, als die anderen" (*hist. an. VIII, 1*). Jede höhere Stufe unterscheidet sich also von der vorhergehenden durch ein Plus von Qualitäten; dies geht aus den Worten hervor, die von der Entstehung der Seele im Individuum handeln und die eine unbewußte Anwendung des biogenetischen Grundgesetzes bedeuten von dem Zusammenhang der Entwicklung des Individuums und der Art: „der tierische Embryo scheint nämlich zuerst eine Art pflanzlichen Daseins zu führen; in der Folge erst ist von der Empfindungsseele und Denkseele zu sprechen. Denn sie müssen sie sämtlich der Anlage nach besitzen, ehe sie sie der Wirklichkeit nach haben" (*gen. an. II, 35*).

Es läßt sich nicht verkennen, daß wir hier wirklich den Gedanken einer Entwicklung im worteigenen Sinne haben, und der Standpunkt, daß zuerst die allgemeinen Merkmale auftreten, die Seele rein vegetativ ist, im weiteren Embryonalleben dann die Empfindungsseele hinzukommt, „kraft deren die Keime Tiere werden", und der Embryo sich langsam weiterentwickelt und differenziert, bis „die artspezifischen Merkmale entstanden sind, die das Ziel der Entwicklung sind" (*gen. an. II, 34*), mutet durchaus modern an.

Die Hauptpunkte der individuellen Entwicklung kannte also Aristoteles. Sie erklärten sich aber für ihn aus der Wirkung der Seele als bildenden Faktors. Bei der Individualentwicklung entsteht demnach zunächst eine höhere Stufe der Seele („denn die Seele ist in ihrer, der betreffenden Art spezifischen Form der Anlage nach im Samen schon enthalten"), und jede neue Stufe schafft nun ihrem Vermögen nach die ihr zukommende Stufe des Körperlichen. Deshalb werden zuerst die mehr allgemeinen Organe von der vegetativen Seele gebildet und zuletzt von der Empfindungsseele als Ausdruck höchster Kompliziertheit des Körpers die Sinneswerkzeuge.

Schließlich ist auch die Seele des Menschen mit der tierischen trotz ihrer Eigenstellung verbunden. „Bei den meisten Tieren nämlich finden sich Spuren von den der Seele zukommenden Eigenschaften, wie sie sich beim Menschen deutlicher und vollkommener unterscheiden lassen" (*hist. an. VIII, 1*). Die Kinder stellen etwa ein Zwischenstadium vor, denn an ihnen kann man schon die Keime der zukünftigen Eigentümlichkeiten wahrnehmen, während „sich doch in diesem Alter ihre Seele kaum von der tierischen unterscheiden läßt".



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Auf Grund dieser Entwicklungsweise der Seele erklärt sich auch die Stufenleiter der Beseelungszustände. „Die aber zum Leben noch Empfindung haben, besitzen eine mannigfaltigere Gestalt, und von diesen einige mehr, einige weniger, und eine noch mannigfaltigere diejenigen, bei denen sich die Natur nicht bloß zum Leben, sondern auch zum guten Leben bildete. Solcher Art ist das Geschlecht der Menschen, denn entweder ist er allein von den uns bekannten lebenden Wesen des Göttlichen teilhaftig, oder doch am meisten von allen" (*part. an. II, 10*).

Aus diesen Worten geht deutlich hervor, daß in der aristotelischen Anschauung die Seele das Bildungsprinzip der organischen Welt darstellt.

Die Theorie einer Stufenleiter der Organismen und ihrer Vertiefung und Begründung durch die Stufenfolge der diesen innewohnenden Seele haben wir kennengelernt. Wir haben nun zu fragen, ob der Philosoph auch ein allgemein geltendes Erklärungsprinzip für diese Erscheinung gegeben hat. Da sehen wir bald, daß er sich nicht damit begnügte, die Ausbildungsstufen der Organismen und der sie bedingenden psychischen Qualitäten aufzustellen, sondern daß er auch nach einer Erklärung suchte.

Er fand sie in dem Prinzip des Zweckes. Die Lehre von der Zweckursache ist das eigentliche Fundament, auf dem sich seine ganze Naturphilosophie aufbaut. Der Stagirit war der erste, der dieses Prinzip zu einer Erklärung für die Erscheinungen des Lebens verwandte, das ihn in starken Gegensatz zu seinen Vorgängern brachte. Einen Beweis dafür bietet uns seine Kritik an der mechanistischen Auffassung des DEMOKRIT: „DEMOKRITOS aber hat die Zweckursache außer acht gelassen und führt alles, was die Natur gebraucht, auf die Notwendigkeit zurück. Nun haben allerdings die natürlichen Einrichtungen notwendigerweise die und die Beschaffenheit, jedoch um eines Zweckes willen" (*gen. an. V, 8*). Und auch alles einzelne geschieht nicht „zufällig oder aus bloßer Notwendigkeit, sondern weil ein Zweck erreicht werden soll" (*part. an. IV, 10*).

Die ganze Physiologie des ARISTOTELES ist demnach nichts anderes als die Unterordnung aller Erscheinungen des Lebens unter den Begriff des Zweckes.

Man muß hier nun allerdings unterscheiden zwischen der Zweck-



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

mäßigkeit und der Zwecktätigkeit. Jene ist der körperliche Ausdruck der gestaltenden Kraft, diese die gestaltende Kraft selbst. Eine eigentliche Erklärung dafür ist aber nirgends besonders versucht worden, sie ergab sich ihm als Konsequenz aus seiner Anschauung vom Verhältnis des Allgemeinen zum Besonderen, der Form zum Stoffe.

Die reine Form ist das wahre Wesen des von ihr erfüllten Dinges. „Die Materie ist mehr durch die Seele Naturgestalt als umgekehrt, denn auch Bettstelle und Dreifuß ist das Holz nur, weil es durch (Künstlers) Kraft dies ist" (*part. an. I, 1*).

Die Form ist aber nicht denkbar ohne den Stoff, jedoch selbst nicht stofflich, sondern nur Attribut des Stoffes, wie die Sehkraft Attribut des Auges ist, dem sie zukommt, ohne Stoffliches beizutragen. Auf das Gebiet des Organischen übertragen, äußern sich diese „metaphysischen Wesenheiten" (wenn man so sagen darf) in dem Verhältnis von Seele und Körper. Die Form ist die dem Körper immanente, von seinem Dasein untrennbare, sein Wesen ausmachende Seele. Da nun das spezifische Wesen, „die Arteigentümlichkeit das Ziel der Entwicklung eines jeden ist" (*gen. an. II, 34*), so ist die Seele als völligste Wesenserfüllung das Ziel der Entwicklung, „die wahre Entelechie jedes Körpers", d. h. die Zweckerfüllung für ihn, denn „Wesenheit und Zweck sind dasselbe" (*gen. an. I, 1*).

Hier liegt also ein großer Gegensatz zur späteren und früheren Ansicht vor. Nicht im Stofflichen liegt das Wesen der Entwicklung begründet, sondern es findet, wie KAUFMANN sagt, eine Hinordnung von Mitteln zu bestimmten Zwecken statt, wobei die ideelle Priorität des Zweckes angenommen wird.

Für ARISTOTELES wird so alles Organische der körperliche Ausdruck immanenter Zweckwaltung. Dasselbe gilt aber auch für den Einzelorganismus; denn weil jede Lebensbetätigung und ebenso auch jeder Teil des Organismus auf die Seele als die unkörperliche Einheit, wie sie ZELLER definiert, bezogen wird, muß notwendigerweise jede Lebenstätigkeit der sichtbare Ausdruck von innen her wirkender Zwecktätigkeit, jeder Teil des Organismus Ausdruck der Zweckmäßigkeit sein. Denn der Körper ist das Organ der Seele; „wie aber jedes Werkzeug einem Zwecke dient, so auch jedes Organ dem Zwecke des Organismus, und auch dieser wieder einem vollendeten Zwecke: denn „jeder Teil dient einem Zwecke, ebenso aber auch das Ganze" (*part. an. I, 1*).



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Der Philosoph kommt also von theoretischen Erwägungen aus auf dieses Prinzip der Entwicklung und findet es nicht als eine Abstraktion aus den im Reiche des Organischen gemachten Beobachtungen. Das wird bestätigt dadurch, daß er stets bei der Betrachtung eines Spezialfalles den Zweck als Bildungsfaktor hervorhebt, es geht aber auch daraus hervor, daß er ständig bemüht ist, auch dort einen Zweck zu ergründen, wo ein solcher nicht offen zutage liegt und daß es ihm stets schwer fällt, auf das Zweckprinzip einmal zu verzichten.

Auch hier tritt ein deutlicher Unterschied zutage gegenüber der späteren Anschauung. Von vitalistisch eingestellter Seite wird auch heute noch die Zweckmäßigkeit in der organischen Welt als eines der wichtigsten Argumente für die Eigengesetzlichkeit des Lebens angesehen. Aber nur in dem Sinne, daß sie als eine Erscheinung, ein der lebenden Substanz eigentümliches Merkmal hingestellt wird, nicht aber als ein das Leben selbst erklärendes Prinzip. Wir müssen jedoch hierbei berücksichtigen, daß der Zweckbegriff bei ARISTOTELES viel weiter gefaßt ist.

Es lassen sich nämlich auch hier verschiedene Stufen der Zweckerfüllung unterscheiden. Zunächst ist jedes Individuum sich selbst Endzweck, indem seine Artspezifität Ausdruck des erfüllten Zweckes ist, dem es seine Entstehung verdankt. Dies offenbart sich nicht nur im Ganzen, sondern auch in den einzelnen Teilen, denn, weil die „Natur alles um eines Zweckes willen macht“ (*part. an. I, 1*), erscheint auch „jeder Teil aus der Ursache eines Zweckes entstanden“ (*gen. an. I, 1*).

Bei der Anwendung dieses Satzes auf die Organe kommt er schließlich zu dem merkwürdigen Schluß, daß „die Natur die Organe der Funktion halber macht und nicht die Verrichtung für die Werkzeuge“ (*part. an. IV, 10*). Die Funktion, also der Zweck, ist demnach eher als die Ausbildung des Organes, das sie ausübt, und schwebt seiner Bildung als leitende Idee vor. Der Zweck bedingt das Werden, ist also eine in den Dingen wirkende Kraft, die die Materie gestaltet nach dem bestimmten Ziele hin. Im Zweck liegt demnach nicht bloß Ziel des Werdens, sondern auch Richtung und Ursache. So wird der Zweck, zu dem etwas wird, gleichzeitig zur Ursache für das Werden, also Erklärungsprinzip dafür.

Wie im Organismus nun der einzelne Teil Zweck für sich ist, so hat er noch einen anderen für einen anderen Teil. Alle Organe


Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

stehen in gegenseitiger Zweckbeziehung (vgl. das Gesetz von der Korrelation der Organe). Jedes ist um seiner selbst willen und um der anderen. Wie im Einzelorganismus verhält es sich nun im übertragenen Sinne in der ganzen Natur: die einzelnen Wesen haben nicht nur ihren Einzelzweck, sondern sind auch noch zu dem der anderen da, und zwar stets die niederen zu dem Zweck der höheren. Schließlich sind in der ganzen Lebensgemeinschaft alle Lebewesen für die Vollkommenheit und Harmonie des Ganzen da, und Aristoteles sieht hierin wieder die Bestätigung für seine Annahme von der Konstanz der Arten, von denen „keine vergehen und keine auf die Dauer neu entstehen kann" (*gen. an.*).

Im ganzen Universum herrscht somit diese allgemeine Zweckordnung, die weit entfernt ist von dem Begriffe des Zweckes, der nur nach Nützlichkeitsgründen des einzelnen fragt. Denn das Individuum mit seinen akzidentellen Eigenschaften hat nichts zu bedeuten; die Arteigenschaft allein ist es, der seine Entwicklung zustrebt und die der Zweck der Natur ist. „Nicht, weil es ein Vorteil wäre, sondern aus der Notwendigkeit ihres Wesens willen, hat das Individuum dies und jenes." So ist, wie Eucken hervorhebt, alles rein Individuelle von der Zweckbetrachtung ausgeschlossen; der Zweck wird erhöht und kein billiges Erklärungsprinzip.

Da die völlige Zweckentfaltung das Ziel jedes Lebenden ist, „macht die Natur auch nichts umsonst" (*part. an. II, 14*), „nichts Vergebliches und nichts Überflüssiges" (*part. an. III, 1*), auch „nichts vor und nach der rechten Zeit" (*gen. an. II, 101*); denn „sie strebt immer nach einem Ziele" (*gen. an. I, 2*).

So sehr sich Aristoteles also bemühte, nun bei allen Erscheinungen die Entstehung aus der Zweckursache nachzuweisen, mußte er doch durch die tatsächlichen Erfahrungsbefunde davon überzeugt werden, daß sich aus ihr allein nicht ein allgemein gültiger Entwicklungsbegriff ableiten lasse. Eine ganze Reihe von Tatsachen konnte nicht aus diesem teleologischen Prinzip heraus erklärt werden und erheischte ein Ergänzungsprinzip. Aristoteles fand es in dem Faktor der Naturnotwendigkeit.

Es ist ein Zeichen für die Einheit seiner Weltanschauung, daß sich auch dieses Prinzip, genau wie das der Entelechie, aus seinen metaphysischen Erwägungen über das Verhältnis von Form und Stoff, von Seele und Körper ergab.


Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Wie die Zweckmäßigkeit gleichsam die Projektion der wirkenden Form ist, so ist die Notwendigkeit der sichtbare Ausdruck der Wirksamkeit des Stoffes. Der Stoff wird von der Form durchdrungen und beherrscht. Er steht im Gegensatz zu ihr, ist gewissermaßen ein Hemmnis der freien Formentfaltung, wenn auch gleichzeitig die für sie notwendige körperliche Grundlage. Auch bietet er der Form erst die Möglichkeit, in die Erscheinung treten zu können: „Wie die Steine um des Hauses willen da sind, so ist der Stoff um der Form und des geformten Erzeugnisses willen."

Der Stoff widersetzt sich nun mitunter der Form, die ihn erfüllen will, und es kommt vor, daß in diesem Kampf die Form nicht zum völligen Siege gelangt. Dann kann auch in den betreffenden Objekten nicht mehr die Zweckmäßigkeit zutage treten, sie wird unterdrückt, und was entstanden ist, führt seine Entstehungsursache allein auf den mechanischen Kausalnexus zurück. Da der Stoff aber ein — wenn auch zur Realisierung der Form unbedingt nötiges — so doch der freien Formentfaltung widerstrebendes Element ist, so haben all die Mißgeburten, die Disharmonien, die Minderwertigkeiten ihre Ursache in dem Sieg des Stoffes über die Form; auf das Prinzipielle übertragen, verdankt jede Unzweckmäßigkeit der Naturnotwendigkeit ihre Entstehung.

Das Prinzip der Notwendigkeit stellt sich in seiner Wirkung dar als ein Hemmschuh der zielstrebigen Entwicklung, wie sie aus dem Zweckbegriff resultiert. Deshalb tritt es auch stark zurück, aber unser Philosoph gibt seine Wirkung doch in allgemeinen Worten zu, wie etwa in diesen: „Alles in der Natur geschieht um eines Zweckes willen o d e r aus Naturnotwendigkeit" und „jedes Organ muß aus einem von beiden Gründen vorhanden sein" (*gen. an. I, 19*). „Es gibt zwei Ursachen der Dinge, die eine die des Zweckes und die andere die der Notwendigkeit; denn gar vieles entsteht, weil es notwendig ist" (*part. an. I, 1*). Er gibt sogar an, man solle auch „nicht bei allen Erscheinungen nach einem bestimmten Zweck suchen", sondern bedenken, daß „wenn gewisse Dinge eine gewisse Beschaffenheit haben, notwendig andere Erscheinungen daraus folgen" (*part. an. IV, 2*). Mit diesen Worten räumt er der Kausalität eine gewisse Bedeutung ein.

Die zufällige Variation, welche die Grundlage des Darwinistischen Entwicklungsbegriffes ist, spielt hier keine Rolle. Der Zufall schafft nur Ausnahmen. ARISTOTELES verwirft also durchaus die Ansicht,



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

daß sich die Teile aus Zufall gebildet und sich erhalten hätten, wenn sie zufällig zweckmäßig geordnet wären. Nein, denn „die nicht vom blinden Zufall, sondern vom Zweckbegriff bedingte Existenz findet sich in den Werken der Natur" (*part. an. I, 5*). Des Zufalls Macht ist es höchstens zuzuschreiben, wenn das Zweckstreben der Natur einmal nicht seine Erfüllung findet; aber das kommt selten vor, denn „die außerordentlichen Dinge sind widernatürlich" (*gen. an. IV, 120*), können deshalb auch nicht als allgemein gültiges Erklärungsprinzip benutzt werden.

So bleibt also die das Organische gestaltende Hauptkraft das zweckmäßige Walten der Natur, das sich im Einzelnen wie im Gesamten ausspricht. Die Natur bleibt deshalb für ARISTOTELES nicht nur bloßer Begriff, der die ganze Welt der Erscheinungen in sich vereinigt, sondern sie wird selbst zu einem Wesen, dessen Vorhandensein und Wirken die natürlichen Erscheinungen erklärt und bedingt.

Dabei handelt die Natur so, wie es ein vernünftiger Mensch tun würde und „verteilt ein jedes Ding an denjenigen, der es gebrauchen kann" (*part. an. IV, 10*). Dabei verfährt sie „wie ein guter Hausvater haushälterisch" (*part. an. III, 14*) und achtet darauf, daß „nichts im Übermaße" stattfindet. Ebensowenig wirft sie aber etwas Brauchbares weg, sondern „bedient sich sogar eines Dinges zu mehreren Zwecken", aber nicht etwa in der Weise, wie die Schmiedekunst es macht, die in unangebrachter Sparsamkeit ein Werkzeug bildet, das als Leuchter und Bratspieß zugleich dienen soll, sondern um durch die Vereinigung mehrerer Funktionen in einem Organ eine noch höhere Stufe der Zweckmäßigkeit zu erreichen.

Da für die aristotelische Anschauung jeder Teil beseelt war in der ganzen Welt, mußte auch die Zwecktätigkeit, die die notwendige Funktion des Lebens darstellt, auf das Gebiet des Unorganischen übertragen werden. Und in der Tat sucht der Stagirit auch in der unorganischen Materie, in der nach seiner Anschauung die Keime des Lebens und der Seele stecken, eine Art von Zweckbestimmung nachzuweisen. Nicht so wie die im Leben konnte sie sein, wo alle Erscheinungen stets mehr oder weniger der Ausdruck immanenter Zwecktätigkeit waren, sondern nur eine dieser analoge Form. Wie bei der Seele sucht er also auch hier durch die Annahme der Analogie die Brücke zu schlagen, die den Gegensatz überwinden


Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

soll, den seine Anschauungen von der Autonomie des Lebens einerseits und seinen Ausklang ins Anorganische andererseits geschafft hatten. Er sucht demnach auch hier mit Nachdruck die Einheit seiner Weltanschauung zu wahren.

Der Zweck nun, der sich in den leblosen Gebilden offenbart, ist die ihnen eigene Vollkommenheit, die in der Gestaltung ihren Ausdruck findet. ARISTOTELES hat die genauere Durchführung des Gedankens unterlassen; es genügte ihm die Feststellung, daß in der anorganischen Welt der Zweckbegriff nicht deutlich hervortritt, daß sich aber in den Elementen doch schon ein „Stufengang von der Erde bis zum Feuer" nachweisen läßt. Er sagt selbst: „Wohl ist auch ein Zweck im Seelenlosen", nur ist er hier am wenigsten klar, weil die Materie ihn unterdrückt. So ist, wie MEYER hervorhebt, der Zweckbegriff nicht nur ein Regulativ unserer menschlichen Anschauung. Nicht nur für uns ist der Zweck weniger deutlich in den Elementen, sondern es ist auch wirklich weniger Zweck darin als in den Organismen.

Bei diesen aber findet sich eine deutliche Stufenleiter der immer höher entwickelten Zweckbetätigung vor. In der „Politik" steht der sehr bezeichnende Satz: „Die Elemente sind wegen der aus ihnen zusammengesetzten gleichteiligen Körper, diese wieder wegen der ungleichteiligen organischen Körper da, denen jene zum Stoffe dienen, zunächst den Pflanzen. Die Pflanzen sind wegen der Tiere da, die Tiere des Menschen wegen. Wenn nämlich die Natur nichts ohne Zweck, nichts Vergebliches schafft, so folgt ohne weiteres, daß sie alles dieses des Menschen wegen erschafft hat" (*pol. I, 8*).

Der Mensch ist der Gipfelpunkt der Stufenreihe, in der jedes Niedere Zweck für das Höhere ist. So findet eine stetige Folge bis zum Menschen statt, ohne daß eine laufende Entwicklung durch die verschiedenen Stufen angenommen wird.

Für ARISTOTELES ist der Mensch das erreichte Ziel, dem die Natur zustrebte. Alles Leben neben ihm ist nur der Ausdruck eines Strebens der Natur nach ihm, das auf tieferer Stufe seine Erfüllung fand. Auch in dieser Anschauung ist alles übrige Leben vor dem Menschen, dieser aber als das letzte Wesen nicht aus den anderen hervorgegangen, sondern neben ihnen stehend als endliche Lösung der Aufgabe, ihn zu bilden. Immer näher kam die strebende Natur ihrem Ziele, und so erklärt sich auch die zunehmende Ähnlichkeit der Organisation: „Alle tierischen Eigenschaften sind als


Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Spuren und Keime der menschlichen zu betrachten" (*hist. an. VIII, 1*). Der Mensch ist, wie EUCKEN sagt, der letzte Zweck der Natur, der ihr eigentlich bei der Bildung aller organischen Wesen vorschwebte und nur anderswo nicht völlig erreicht wurde.

Fassen wir am Ende unserer Betrachtungen die gewonnenen Ergebnisse zusammen, so kommen wir zu dem Schluß, daß der aristotelische Entwicklungsbegriff mit dem modernen überhaupt nicht in Vergleich gezogen werden kann. Wir geben CARUS recht, daß es verkehrt wäre, hier schon Andeutungen einer Naturwissenschaft im modernen Sinne zu suchen. In der individuellen Entstehung nimmt zwar ARISTOTELES eine gewisse Entwicklung an, ja er kennt sogar die wesentlichsten Erscheinungen in der Embryonalbildung. Sie erklären sich ihm aber nicht aus der körperlichen Evolution.

Noch viel weniger kam er auf den Gedanken einer Entwicklung des organischen Lebens. Jede Lebensform ist ihm nicht ein Glied aus einer laufenden Kette, sondern nur der sichtbare Ausdruck der gestaltenden Kraft der Natur. Es gibt also keine Entwicklung der Organismen, sondern höchstens eine Entwicklung der Wirksamkeit dieser bildenden, den Menschen erstrebenden Kraft.

Die Erscheinungen des Lebens ordnen sich der aristotelischen Weltanschauung ebenso gut unter, wie unserer modernen. Von seiten der naturphilosophischen Forschung ist deshalb eine Kritik nicht angebracht.

Sein naturwissenschaftlicher Entwicklungsbegriff — wenn überhaupt man davon sprechen darf —, die Anschauung von der Stufenfolge des Körperlichen und des Seelischen mußte wohl dem modernen Entwicklungsgedanken weichen; die großen Prinzipien, die ihm die Begründung waren, behielten ihre Gültigkeit.

In der letzten Epoche der Biologie erstanden sie zu neuem Leben im Neovitalismus.

Das formgebende Prinzip spielt, wie CAMERER betont, auch jetzt wieder eine große Rolle, wenn auch unter anderem Namen. Man wird es nicht verkennen, wenn die Natur aufgefaßt wird als eine „nach unbewußten Trieben arbeitende Künstlerin", die zuerst Mißgriffe begeht, nach und nach zu vollkommeneren Bildungen übergeht, um zuletzt die vollkommenste, den Menschen, hervorzubringen; wir sehen es in der „Orthogenesis' einiger neuerer Zoo-


Digitized by Google

Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

logen, die im Widerspruch zum Darwinismus lehren, daß nicht der Kampf ums Dasein mit seinen zufälligen, äußeren Einflüssen, sondern eine „innere Tendenz der Entwicklung nach fester, vorbestimmter Richtung hin" das Gesetz der Lebewelt sei, die schließlich zur Annahme einer höheren Intelligenz führen muß, welche die Lebensvorgänge beherrscht.

Auch der alte aristotelische Gedanke, daß der Mensch sich prinzipiell von den übrigen Lebewesen unterscheide, ist vertreten, und zwar in der Ansicht WASMANNS. Nach ihm beherrscht ein teleologisches Formalprinzip das Leben und schafft Urtypen von den verschiedenen Stämmen, ein Urweichtier, ein Urwirbeltier, die sich nebeneinander, nicht nacheinander und auseinander, entwickeln. Auch der Mensch verdankt einem besonderen durch das Formalprinzip gebildeten Urtypus seine Entstehung.

Die Autonomie des Lebens betont auch DRIESCH. Er steht mit der Annahme der formgestaltenden Entelechie, die „nicht Energie, nicht Kraft, nicht Intensität und nicht Konstante, sondern — Entelechie ist, ein teleologisch wirkender Naturfaktor, dem nichts gleicht in der anorganischen Welt", dem aristotelischen System nahe. WAGNER und PAULY schließlich schreiben den Organismen nicht nur „Psychoide", sondern sogar wirkliche Seele zu und sehen im Psychischen den Bedingungsfaktor der Entwicklung.

Hierdurch ist der Ring geschlossen, der eine naturphilosophische Anschauung unserer Tage mit der des ARISTOTELES in direkte Verbindung bringt.

Literatur.

ARISTOTELES, Vier Bücher über die Teile der Tiere. (A. v. FRANZIUS, 1853.) Im Zitat: *part. an.*
— Fünf Bücher über die Zeugung und Entwicklung der Tiere. (H. AUBERT und FR. WIMMER, 1860.) Im Zitat: *gen. an.*
— Tierkunde. (H. AUBERT und FR. WIMMER, 1868.) Im Zitat: *hist. an.*
ZELLER, ED., Die Philosophie der Griechen, II, 2. Leipzig 1879.
MEYER, Jürgen Bona. ARISTOTELES' Tierkunde. Berlin 1855.
CARUS, Viktor I., Geschichte der Zoologie. München 1872.
EUCKEN, RUD., Die Methode der aristotelischen Forschung. Berlin 1872.
KAUFMANN, N., Die teleologische Naturphilosophie des A. Paderborn 1893.
DRIESCH, HANS, Philosophie des Organischen. Leipzig 1909.
CAMERER, W., Philosophie und Naturwissenschaft. Stuttgart.



Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die Quellen zur Geschichte des Eisengusses im Mittelalter[1] und in der neueren Zeit bis zum Jahre 1530.[2]

Von OTTO JOHANNSEN, Brebach (Saar).

Zweite Fortsetzung.

A. 1. Berichtigungen zum ersten Teil.

1377. Gußeisernes Geschütz Erfurt: Auch F. W. BARTHOLD, Geschichte der deutschen Städte und des deutschen Bürgerthums, 4. Teil, Leipzig 1853, S. 91 spricht vom Guß eiserner Steinbüchsen. Er schreibt ohne Quellenangabe: „Neuer Anfälle gewärtig, baute die Gemeinde an Wall und Graben, goß eiserne Steinbüchsen und war, aller Drangsale ungeachtet, für Zwecke der höchsten Bildung so strebsam und ehrgeizig, daß sie schon i. J. 1378 zu Avignon um Erlaubnis ein «Studium generale», eine Universität, zu errichten, anhielt." Diese Angaben gehen auf JOHANN HEINRICH VON FALCKENSTEIN, Civitatis Erffurtensis historia critica et diplomatica, Erffur(t)h 1739, S. 274, zurück, denn dieser berichtet in derselben Reihenfolge über Arbeiten an *Graben und Wällen*, Steinbüchsen und das Gesuch um Errichtung eines *studium generale*. Die Stelle über die Steinbüchsen lautet hier aber: Der Magistrat *ließ auch unter andern Krieges-Rüstungen, eine eiserne und eine metallene Büchse, Steine damit zu schießen, m a c h e n.* Nach gütiger Mitteilung des Stadtarchivs Erfurt (Referent: Herr Stadtarchivar Prof. Dr. OVERMANN) ist die Notiz bei v. FALCKENSTEIN auf die Chronik des Stadtschreibers ZACHARIAS HOGEL zurückzuführen. Dort lautet dieselbe gleichfalls: *Unter anderen Kriegsrüstungen ließ er auch āō 1377 zwey eiserne und eine eherne Büchsen, Steine damit zu schießen, machen* (Hdschrft. Stadtarchiv Erfurt S. 434). Die Quelle, aus welcher HOGEL die Nachricht entnommen hat, ist nicht bekannt. Da nun HOGEL z. J. 1479 (vgl. weiter unten) ausdrücklich von einer gegossenen Eisenbüchse berichtet, so dürfte das Wort *machen* nicht zufällig sondern absichtlich vom Chronisten gewählt sein, um die Herstellung des Bronzegeschützes durch Guß und der beiden Eisengeschütze durch Schmiedung technisch einwandfrei zusammenzufassen.

1388. Ulrich Beham: Wahrscheinlich hat WÜRDINGER an eine Notiz von WILHELM VISCHER, Geschichte des schwäbischen Städtebundes der Jahre 1376—1389 (Forschungen zur deutschen Geschichte Bd. 2, Göttingen 1862, S. 79 und Beilage Nr. 110, S. 133) gedacht, worin ein Meister Heinrich der Beham zum Jahre 1377 erwähnt wird. WÜRDINGER hat nämlich VISCHERS Arbeit viel benutzt. Der Notiz liegt folgendes Regest der Prälat-v.-SCHMIDschen Manuskripten-Sammlung, Fasc. 1, Bl. 61 des Kgl. Württembergischen Staatsarchivs Stuttgart zugrunde:

---

1) Im Altertum wurde Gußeisen sicher nicht gewerbsmäßig in größerem Umfange hergestellt. Daß man Eisengußwaren gelegentlich hergestellt und die Vergießbarkeit des Eisens gekannt hat, ist möglich aber nicht erwiesen. — OTTO JOHANNSEN, Einige technische Bemerkungen zu OTTO OLSHAUSENS Aufsatz über das Eisen im Altertum. (Prähistorische Zeitschrift Bd. 9, Leipzig 1917, S. 176/8.)

2) Vgl. Archiv f. d. Gesch. d. Naturw. u. d. Technik Bd. 3, Leipzig 1911, S. 365—394 und Bd. 5, Leipzig 1914, S. 127—141.



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

„1377 Ulm ♂ vor Barthol. (August 18) Maister Heinrich der Beham verbindet sich mit Ulm, Konstanz. Eßlingen, Reutlingen, Rotweil, Weil, Überlingen, Memmingen, Biberach, Ravensburg, Lindau, St. Gallen, Kempten, Kaufbeuren, Leutkirch, Isny, Wangen und Buchhorn, die jetzt den Bund miteinander haben, auf 1 Jahr ihr Diener, Werkmann und Meister zu sein, um 150 f. L. Q. Q." (Signatur des Ulmer Stadtarchivs). — Gekürzt auch: Ulmisches Urkundenbuch, 2. Bd. 2. Teil, Ulm 1900, Nr. 1044, S. 841.

Das Original der Urkunde ist nicht mehr erhalten. Daß WÜRDINGER aus „1377" das ähnliche „1388" gemacht hat, ist glaubhaft. Auch die Ähnlichkeit zwischen „Heinrich" und „Ulrich" ist groß. Wie ungenau WÜRDINGER in der Wiedergabe der Büchsenmeisternamen ist, geht daraus hervor, daß er den Meister Walter Judenkind zuerst „Walther von Arles" (Bd. 1, S. 122) und dann „Wilhelm" nennt (Bd. 2, S. 342).

WÜRDINGERS Angabe ist also unzweifelhaft unrichtig.

2. Berichtigungen zur ersten Fortsetzung.

Da die von L. BECK in C. GEIGERS Handbuch der Eisen- und Stahlgießerei Bd. 1, S. 4 kurz erwähnten Eintragungen in den Rechnungen der nassauischen Rentei und Kellerei zu Dillenburg (jetzt Staatsarchiv Wiesbaden) noch nicht im Urtext vorliegen, seien hier die Mitteilungen L. BECKS nachträglich wiedergegeben:

1444/5. Feuerbock: „In der Renteirechnung wird ein gegossenes «*Brantysen*» aufgeführt."

1468. Wasserleitungsröhren: „Eiserne Wasserleitungsröhren werden in der Rechnung von 1455 bereits erwähnt. Die erste bestimmte Angabe über den Guß eiserner Rohre stammt aus dem Jahre 1468. Der Rechnungseintrag besagt, daß Christian Slanterer damals zwei große Rohre von 7 Stallen (= 535 kg) Gewicht goß. Für das Eisen wurden 4 Gulden 2 Albus bezahlt, außerdem erhielt der «*Kannegießer*» als Lohn für seine Arbeit 1 Gulden 18 Albus."

Seit 1468. Gußeisenmasseln. „Seit 1468 werden in den Kellereirechnungen öfters aus Eisen gegossene «*Koichin*» angeführt. Vermutlich waren dies Kochplatten [!], die aber sehr schwer und plump gewesen sein müssen, denn eine wog $2^1/_2$ Stallen = $3^3/_4$ Zentner."

1469 „goß der Kandelgießer eiserne Gewichte für die Stadtwage".

1474 „wird zuerst ein aus Eisen gegossener Ofen erwähnt. Er kostete 8 Gulden und muß deshalb an 10 Zentner gewogen haben".

1490 Febr. 25. Eisenofen Frankfurt. Das Bürgermeisterbuch 1489 enthält Bl. 105b noch folgende Eintragung: *1490 April 20. Item den meister mit den isen ofen horen und sin fürgeben zu vernemen, uff waß forme der zu machen sij: Wicker Knobelach buwemeister*


Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

(sc. soll die Angelegenheit in seiner Eigenschaft als Leiter des städtischen Bauwesens erledigen). — Nach gütiger Abschrift des Stadtarchivs Frankfurt a. M.

Erwähnt: BÜCHER (Titel s. unten) S. 90.

1497. Datierte Kaminplatte: SCHRÖDTER (vgl. weiter unten) bringt die Abbildung der Platte (Taf. 23 Abb. 1) und bemerkt dazu, daß Archivrat Dr. KNIPPING in Koblenz die Inschrift: **Poelit van der Aer** liest. Poelit sei Koseform von Hippolites. Herr Stadtarchivar Prof. KEUSSEN, Cöln bestätigte mir gütigst, daß diese Erklärung sicher unrichtig ist, und hielt seinerseits *Coen* (Kuno) *van der aer* für wahrscheinlich.

1508. Datierte Kaminplatte. Abbildung bei SCHRÖDTER (vgl. weiter unten) Taf. 23 Abb. 3.

B. Fortsetzung der Quellensammlung[1]).

Verzeichnis der mehrfach benutzten und abgekürzt angeführten Literatur.

KARL BÜCHER: Die Berufe der Stadt Frankfurt a. M. im Mittelalter. (Des XXX. Bandes der Abhandlungen der philologisch-historischen Klasse der Königl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften Nr. III.) Leipzig 1914. — Hierzu Referat von ARMIN TILLE in: Deutsche Geschichtsblätter. Bd. 17. Gotha 1916. Heft 2/3. S. 65/72.

J[OSEPH] GARNIER: L'artillerie des ducs de Bourgogne d'après les documents conservés aux archives de la Côte-d'Or. Paris 1895.

J[ACOB] LANGEBEK: Anledning til en Historie om de Norske Bergverkers Oprindelse og Fremvext, første Stykke. (Skrifter, som udi det Kiøbenhavnske Selskab af Lærdoms og Videnskabers Elskere ere fremlagte og oplæste i Aarene 1755, 1756, 1757 og 1758. Syvende Deel.) Kjøbenhavn Aar 1758.

E[MIL] SCHRÖDTER: Über die ältesten gußeisernen Ofen- und Kaminplatten. (Stahl und Eisen. 34. Jahrgang. Nr. 26. Düsseldorf 1914[2]).)

---

1) Die bei der Auswahl der aufgenommenen Stücke befolgten Grundsätze sind nicht geändert worden, nur glaubte ich „eiserne" Gewichte, Grapen und Töpfe, letztere trotz des nach BÜCHER: Berufe Frankfurts, S. 39 vorkommenden *doppensmit*, aufnehmen zu müssen. Bei Eisenkesseln besteht dagegen die Wahrscheinlichkeit, daß Schmiedearbeit vorliegt.

2) Berücksichtigt sind nur die datierten Platten. Zu den Ausführungen SCHRÖDTERS über die undatierten sei folgendes ergänzend bemerkt:

Abb. 9. Die Behauptung, daß diese Platte aus der Mitte des 15. Jahrh. stammt, ist unbegründet. Die Anrufung der hl. Anna vor dem hl. Johannes spricht für

Generated on 2018-08-06 20:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Mittelalter? Funde gußeiserner Kessel mit unlesbarer Umschrift auf dem Gute Cronsburg bei Rendsburg. — H. HANDELMANN, Antiquarische Miscellen. Zeitschrift der Ges. f. Schleswig-Holstein-Lauenburgische Geschichte Bd. 9. Kiel 1879, S. 196—198.

Um 1325. „Etwa seit dem Jahre 1325 sind in Süddeutschland gußeiserne Ofenplatten nachweisbar.“ F. M. FELDHAUS, Die Technik der Vorzeit, der geschichtlichen Zeit und der Naturvölker. Leipzig und Berlin 1914, Sp. 752. — Ohne Quellenangabe.

Meine Bitte um Angabe der Quelle blieb unbeantwortet. Unzweifelhaft liegt ein Irrtum vor.

1414 Mai 12. *J. Guienot,* Schreiber der burgundischen Rechnungskammer zu Dijon, überliefert *Jacot de Roiches, artilleur* und *Martin de Cornuaille, canonnier* 10 Pfund Pulver *pour assaier 6 canons de fer de fondue, achetés d'un marchand estranger pour la ville de Dijon.* Artillerieregister Arch. Dep. Dijon B 11 865. Fol. 52. — GARNIER S. 59/60.

---

eine spätere Zeit. Die Inschrift ist bisher lesbar: **(henn?)e de . . . en si husvr (ow?) — en hoenre beid' vront,** also: Name des Mannes (wohl Johannes entsprechend dem oben angerufenen Heiligen) und seine Hausfrau und ihrer beider Verwandtschaft. Nach gütiger Mitteilung von Herrn J. WARNCKE, Lübeck, ist die bildliche Darstellung: Eiche, Rebe, Rose, ein beliebtes Motiv der Spätgotik ohne symbolische Bedeutung. In die unteren Aussparungen sind anscheinend die Wappen der Eheleute gesetzt worden.

Abb. 10. Von dieser Platte besitzt der Verein deutscher Eisenhüttenleute zwei, das Kunstgewerbemuseum Köln und das Altertumsmuseum der Stadt Metz je ein Stück. Die Inschrift ist noch nicht entziffert (**Jhesus sta maria johnes?**). Nach gütiger Mitteilung von Herrn Prof. KEUSSEN, Cöln, kann das Dreikronenwappen (2: 1) rechts nicht das kurkölnische sein. Das andere halte ich für eine schlechte Darstellung desjenigen der Familie Eys von Beusdal.

Abb. 11. Die Inschrift lautet: **jhesus maria anna.** Zu den Wappen Manderscheid-Virneburg sei bemerkt, daß Kuno v. Manderscheid-Schleiden 1476 Mai 20 Mechthild Erbgräfin v. Virneburg heiratete. Er starb 1498 Febr. 20, seine Gattin im J. 1501. Im Hinblick auf die weiter unten folgende Platte v. d. Mark-Aremberg ist aber vor einer Datierung auf Grund der Heirats- und Todesjahre beider zu warnen.

Abb. 12 u. 13. Dieselben Wappen, das männliche jedoch mit dem Schilde von Blankenheim quadriert. Ohne Inschrift.

Abb. 14. Auf spätgotischem Faltwerk links das Stammwappen v. Aremberg in unrichtiger Darstellung (vierblättrige statt fünfblättrige Mispelblumen), rechts v. d. Mark, wovon nur das dreireihige Schachbrett erkennbar ist. Engelbert v. d. Mark heiratete bekanntlich 1298 Mechthild Erbgräfin v. A. und begründete damit den zweiten Stamm der Aremberg. Er starb 1328. Die Platte kann dem Stil nach nicht aus dieser Zeit stammen. Die Wappen sind also nicht als Ehewappen sondern als eine der im Mittelalter häufigen Wappenteilungen aufzufassen.

Abb. 15. Man beachte das Wappen von Manderscheid in den beiden oberen Ecken.

Abb. 16. Wohl identisch mit der von EMILE DIDERRICH, Invent. descriptif des taques au musée hist. de Luxembourg [1914] S. 10 besprochenen Platte.

Außerdem hat Herr Dr.-Ing. SCHRÖDTER inzwischen noch eine weitere gotische Platte entdeckt und für die Sammlung des V. d. Eisenhüttenleute erworben. Dieselbe zeigt Eichen- und Rebenzweige verschlungen. Um die Darstellung ziehen sich die Worte der Verkündigung (Luc. 1, 31): **Ecce ancilla dni / fiat mihi / secundum ver / bum tuum.**

Es muß vorläufig dahingestellt bleiben, ob mehrere Hüttenbezirke oder nur das Schleidener Tal am Guß dieser Eifeler Platten beteiligt waren.


Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Hierzu gehört die Rechnung des *Maciot Estibourt, grenetier du grenier à sel de Dijon, receveur de l'octroi imposé sur le sel pour la fortification de cette ville: A Jehan de Bale sur le Ryn, arbelestrier 27 fr. pour la vandue de cincq bonbardes de fer de fondue, achetées de lui par M. le Maire pour la défense de la fortification.*

A Jacot de Roches, artilleur de M. le duc, et à Martin de Cornuailles, canonnier, six gros pour leurs peines et salaires d'avoir fait plusieurs tampons et chargiés six canons de fondue achetés nouvellement par l'avis du bailli de Dijon, de MM. des Comptes et du maïeur et pour avoir iceulx getés et essayés, l'un desquels canons fut rompu dudit essay. Ebenda B 10 846. — GARNIER S. 60.

1414 Juli 15. Artillerieregister der burgundischen Rechnungskammer zu Dijon: *Aignay*(-le-Duc, Côte-d'Or): *Un canon de fer de fondue gectant pierre de environ 12 livres.* Arch. Dep. Dijon B 11 865, Fol. 16. — GARNIER S. 45.

1415 Nov. 6. Artillerieregister der burgundischen Rechnungskammer zu Dijon: *Belfort, au comte de Ferrette: Deux canons de fer de fondue, deux autres canons de fer, gectans pierre pesant 8 livres et demie.* Arch. Dep. Dijon B 11 865, Fol. 28ᵛ. — GARNIER S. 51.

1417 Juli 20. Artillerieregister der burgundischen Rechnungskammer zu Dijon: *Montbar* (Cote-d'Or): *Un canon de fer de fondue, gectant pierre pesant environ 20 livres* (wurde zur Belagerung von St. Florentin herbeigeschafft). Arch. Dep. Dijon B 11 865, Fol. 5ᵛ. — GARNIER S. 40.

1428 ist in Frankfurt a. M. „vom Beruf des *steingießers* die Rede, d. h. von einem Manne, der eiserne Kanonenkugeln gießt". TILLE S. 69.

BÜCHER (S. 121) schreibt: „*steingießer*, nur 1428 Bedebuch der Neustadt 33b: *Herman steyngisser 3 b.* Bedeutung dunkel. Etwa Geschoßgießer. Als *steine* wurden auch die eisernen Kanonenkugeln bezeichnet."

1446 April 24 wird unter den Zunftmeistern der Beutler in Lübeck ein *Hans Steengeter* erwähnt (Urkundenbuch der Stadt Lübeck, VIII Teil, Lübeck 1889, Nr. CCCXLIV, S. 394). Ich bezweifle, daß man damals unter „Stein" schlechthin Geschützkugeln verstand. Das Wort bezeichnete z. B. auch Gewichte. Ferner brauchen Geschosse und Gewichte nicht unbedingt aus Eisen gegossen gewesen zu sein. Endlich bezweifle ich, daß überhaupt Metallguß gemeint ist. Näher liegt es anzunehmen, daß die Steingießer Stukkateure waren.

1431 März 13. Inventar der zu Dijon befindlichen herzoglich burgundischen Artillerie: *Item une petite bombardelle de fondue de fer, portant environ six livres de fer.* Arch. Dep. Dijon B 11 865 Anhang. — GARNIER S. 73.

1442 Juli 19. Inventar der zu Dijon befindlichen herzoglich burgundischen Artillerie: *Item trois bombardelles de fer tout d'une*


Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

piece, dont l'une est de fondue rompue et sont de nulle valeur. — Item ung canon de fondue de fer. Item une piece de fondue de fer d'un canon de nulle valeur. Arch. Dep. Dijon B 11 866, Fol. 80. — GARNIER S. 147/148.

1442. Siegen. „Der Verfertiger des eisernen Umgangs um den Turm der Nicolaikirche ist Hans Hender. Die eiserne Schwelle, der von der Ostseite aus der Wachtstube auf den Umgang führenden Tür trägt die Inschrift:

Deer Umgang Heis Ich
Hans Pender Zu Sigen Goes Mich. 1442."

— OTTO GERHARD: Die Eisengießerei-Industrie des Siegerlandes in ihrer Entwicklung und Lage. Dr. Diss. jur. Münster. Gießen 1916. S. 26.

Da der Verfasser den bekannten ähnlich lautenden Spruch auf dem Wiener Mörser Hans Benders v. J. 1538 richtig anführt (ebda S. 23) und auch weiß, daß *Pender hanessen* i. J. 1524/5 erwähnt wird (ebda S. 99), kann die um ein Jahrhundert zu frühe Datierung nur auf einem Schreibfehler beruhen.

1445 Febr. 3. Herzoglich burgundisches Artillerieinventar von Burg und Dorf Talant (Côte-d'Or): *Ung veuglaire de fondue de fer sans boîte, enchassé en bois sur deux rouelles, gectant pierres de cinq à six livres. Item ung autre plus petit veuglaire, gectant pierre de trois livres ou environ, enchassé comme dessus.* Arch. Dep. Dijon B 11 865 Anhang. — GARNIER S. 45 Anm. 1.

1474. Fünfeckige Kaminplatte mit Zwickel. Darstellung: Ein wilder Mann inmitten der Wappen des Grafen Heinrich IV. von Nassau-Beilstein (linksspringender Löwe!) und seiner Gemahlin Eva Gräfin von Sayn (rechtsspringender Löwe), darüber die Jahreszahl **I&Λ&**. Federzeichnung mit Unterschrift *Lamina ferrea in arce Beilstein 1474* gefunden von Prof. Dr. L. BECK im Nachlaß des Nassauer Geschichtsforschers C. D. VOGEL. Staatsarchiv Wiesbaden. Die Platte ist nicht mehr vorhanden. — SCHRÖDTER S. 1075, Abb. 2.

1476 Jan. 17. Eisenhütte mit Gießereibetrieb bei Diedolshausen (Kr. Rappoltsweiler): *Martin Serrer, burger zů Colmar, vnd Hans Serrer, burger zů Straßburg, gebrudere, vnd Hans Kistenmacher, burger zů Schônerlach,* beurkunden, *das wir vff hüt datům alle drye gemeinlich fur vns vnd vnser erben vmb den edeln wolgebornen herrn herrn Wilhelm herrn zů Rappoltzstein vnd zů Hohennagk etc., vnsern gnedigen herrn, gelehnet habent, lehnent ouch mit krafft diß brieffs ein ysenschmit mit siner / hoffstatt, begriff vnd zůgehorde, in der herschafft Hohennagk im Thal nohe by Iudelßhusen gelegenn, vnd bekennent vns fur vns vnd vnser erben, daz wir dise enpfengliche lihung geton habent in nochuermerckter wise vnd also, das wir oder vnser erben vß rechter gemeinschafft von yedem hundert zentner ysens, so wir vff der obemelten schmidten vßbringen, es sig geschmeltzet, gegossen oder*


Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

*gestreckt, den obgenanten vnserm gnedigen hern zů Rappoltzstein oder siner gnaden nachkommen durch den banckenweg suben zentner, vom hammer geliuert, davon ze geben vnd zůůberanttwurt*en *geschafft schuldig sin vnd desglichen ouch von gegossem oder geschmeltztem, wůzu das angekert vnd gebrůcht, sol vnser gnedigen herschafft zu Rappoltzstein noch margkzal irē anteyl gelangen vnd beschinen, one geuerde.* Die Aussteller erklären ferner, daß sie für sich und ihre Erben versprochen haben und versprechen, *die bemelte ysenschmit in gutem vnd gewonlichem buwe vnd eren zehalten vnd zehaben, ouch vnserm gnedigen herrn zu Rappoltzstein etc. sin zugehorde des subende teils, von rechter eigentschafft darrurende, von geschmeltztem, gegossem oder gestrecktem ysen, wie davon obgemelt, getruwelich mit vmbzegon vnd obemeltem vnserm gnedigen herrn zů Rappoltzstein irer gnaden anteyl ane eyniche irrung oder intrag gůtlich gelangen vnd vberanttwurt geschafft, sonder disen vnsern enpfenglich lehen brieff in allen sinen vor vnd nachgeschribnen puncten vnd artickelen vffrecht vnd redlich beuestnen zůuolziehen getruwelich, on argenlist vnd geuerde.* — — Als Siegler bezeichnen sie *den edeln vesten junckher Hansen von Honnwiler, vnsern lieben junckhern. — Der geben wart vff mittwuch sant Anthonyen tag.* Orig. Perg. Bezirksarchiv Colmar E 2627. — KARL ALBRECHT: Rappoltsteinisches Urkundenbuch 795—1500. 5. Bd. Colmar i. E. 1898. S. 43—44, Nr. 83.

1476 Okt. 18. Cöln schreibt *Den eirsamen burgermeystere ind raide der stat Warsteyn unsen guden vrunden: Unse vruntlige gruße vurs. Eirsame gude frunde. So ir uns lesten geschreven ind begert hait Bernde / Kannengiesser, Coynrait Grayff ind eyme genant Tielgin, uren mitburgeren, uysrichtonge ind vernvegonge / zo doin van sulchen slangen ind anderen buessen, as meyster Johan Paderborne, bussemeyster, mit etlichen / gegossen kloeten darzo dienende*[1]) *weder die selve ure mitburgere in unsen namen gegoulden have etc., wie ure brieff dat vurder vermach, so, gude frunde, hain wir nu dat gut untfangen ind groisse cost darup gedayn, ind is daromb unse fruntliche begerde, ir willen dieselve ure mitburgere darzu vermoegen sich tuschen datum dis brieffs ind sent Mertyns dage nyest zokomende bynnen Coelne zo voegen, ind uns dat gut zo lieveren, as sich dat geburt, ind off sij des*

1) Die Betätigung des Kannengießers zeigt, daß auch die Geschütze gegossen waren. Bronzeguß für das große Cöln in der kleinen Stadt Warstein ist unwahrscheinlich. Der rege Eisenhüttenbetrieb Warsteins beweist dagegen, daß Kugeln und Geschütze aus Eisen gegossen waren.

Generated on 2018-08-06 20:30 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

nyet endeden, so deichten wir dat gut zo versoecken, as geburlich were, want wir des nyet langer untberen noch verbeyden kunden, ind hieyme wilt doen, gude frunde, as wir uch des ind alles guden zo betruwen. Unse herre got sij mit uch. Geschr(even) *under unser stat siegel ad causas up den 18. dach des mayndtz octobris anno domini etc. LXX sexto.*

Burgermeystere ind rait der steide Coelne.

Orig. Pap. mit Resten des Verschlußsiegels. Histor. Archiv der Stadt Cöln. Abt. Briefe. — Nach gütiger Abschrift des Archivs, Referent: Herr Stadtarchivar Prof. Dr. KEUSSEN.

Regest bei HEINRICH VON LOESCH: Die Kölner Zunfturkunden nebst anderen Kölner Gewerbeurkunden bis zum Jahre 1500. (Publikationen der Ges. f. Rhein. Geschichtskunde XXII.) 2. Bd. Bonn 1907. S. 575.

Wahrscheinlich 1477[1]). Aachen. Nachlaßinventar des Ratsherrn Heinrich Gartzweiler: *Item dit guet hernae volgende yß beschreven by her Hermann Pastoirs in Genstraiß:* In der Küche u. a. *28 kuefferen duppen — koefferen degelen — yseren pannen — noch 1 yseren doppen myt 1 yserem deckel;* in der großen Kammer u. A. *1 groet koefferen gewicht myt eynre wagen — 3 kofferen doppen — Noch in der spynden up den steinwech* u. A. *3 backyseren, 2 yseren duppen — 1 yseren steyn — 1 yseren degel.* Undat. Orig. Pap. K. Staatsarchiv Wetzlar G 107/239. Bl. 146—150. — H[ERMANN] F[RIEDRICH] MACCO: Beiträge zur Genealogie rheinischer Adels- und Patrizierfamilien. 4. Bd. Geschichte und Genealogie der Familie Pastor. Aachen 1905. S. 193—196.

1477—1478. Rechnung des J. Riboteau, receveur général von Burgund zu Dijon: *Payé 120 l. à Parisot de Cirey* (Kaufmann zu Dijon), *savoir 100 l. pour 2,000 de metail pour faire deux bastons de fondue et 20 l. pour mille livres de plombées de fer fondu à 70 s. t. le cent.* Arch. Dep. Dijon B 1781, Fol. 97 oder folgende. — GARNIER S. 196.

1478—1479. Rechnung des J. Riboteau, receveur général von Burgund zu Dijon: *Payé à Simon Mahenard, maistre de la forge de Diénay* (Côte d'Or), *la somme de 36 l. pour la délivrance de 127 pierres, de boulets de fer de fondue pour servir à la grosse colevrine appelée la Gouvernante pesant chascune desdites pierres 16 livres de fer. — — — Payé à Anthoine de Maison, maistre forgeron de Beze* (Côte-d'Or),

1) HERMANN PASTOR heiratete in diesem Jahr die Witwe HEINRICH GARTZWEILERS.



la somme de 140 l. pour 43 gros boulets de fer fondu, servans aux canons amenés de devers le roi (Ludwig XI), *et 203 petits boulets de fer fondu, servant aux grosses couleuvrines Gouvernante, Champaigne et Jonvelle, lesquels pèsent ensemble 7000 livres au pris de 20 l. t. le millier.* Arch. Dep. Dijon B 1783, Fol. 111 oder folgende. — GARNIER S. 198/199.

1479. Geschützguß in Nürnberg für Erfurt: *Sonsten hatte der Rath zu Erfurt āō 1478 aus bedachten Ursachen auf das neue angefangen, die Stadt mit Kraut und Loth und allerhand Kriegsrüstung zu versehen. Das continuierten nun de Rathsmeister, die anno 1479 das Stadtregiment führten, denn sie und ihre Mitglieder versahen nicht allein die Zunft der Tuchmacher mit einer neuen Ordnung, sondern schafften auch vor 325 Schock 30 Gr. Salz, vor 37 Schock 29 Gr. 33 Centner Salpeter ingl. 4 Centner Blei, 4 Schlangen und 2 Schnitzbüchsen* (!), *welche ihre materie und Arbeit kostete 236 Schock, 44 Gr. Überdies ließ er zu Nürnberg noch 402 Hackenbüchsen, 304 Handbüchsen und eine eiserne Büchse gießen und herführen, darauf giengen 1722 Schock 31 Gr.* Erfurter Chronik des Stadtschreibers ZACHARIAS HOGEL († 1678). S. 613. Stadtarchiv Erfurt. — Nach gütiger Abschrift von Herrn Stadtarchivar Prof. Dr. OVERMANN, der mir auch mitteilte, daß HOGEL nachweislich sehr häufig altes offizielles Akten- und Urkundenmaterial benutzt hat. Rechnungen der Stadt Erfurt aus diesem Jahre sind nicht erhalten.

Erwähnt (ungenau): JOHANN HEINRICH VON FALCKENSTEIN: Civitatis Erffurtensis historica critica et diplomatica. Erffur(t)h 1739. S. 347.

Etwa 1480—1485. Artillerieinventar der Regierung zu Dijon: *B. Parties et pieces d'artillerie escriptes ou second mandement: — Item une petite bombardelle de fer rompue, garnye d'une chambre. — Item 318 pierres de fonte et quinze couvertes de plomb servans aux couleurynes appellées Champaigne, Langres, Troyes et Jonvelle. Item 832 pierres de fer fondu servant a Jehannette et à Jehanneton. Item 38 gros bolets de fer fondu, servans aux six gros canons qui furent amenés de France. Item 350 bolets de fer fondu servans aux Faucons. — Item — et 76 bolets de fer fondu du poids de 31 livres, chacun bolet servans aux dessus dits deux petitz canons de fer estans oudit chastel. — C. Ce sont les parties et pieces d'artillerie contenues au tiers mandement: — Item une plombée de fer de fondue servant a Jonvelle.* Arch. Dep. Dijon B 11 864. — GARNIER S. 228 u. 232.


Digitized by Google

Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

1485/6. Stadtrechnung Basel: *Item XXXV ℔ XIIβ VI ₰ so uber die ysenbuchsenklo̊tz ze giessen zů Telsperg gangen ist.* Staatsarchiv Basel. — BERNHARD HARMS: Der Stadthaushalt Basels im ausgehenden Mittelalter. I. Abteilung: Die Jahresrechnungen, II. Band: Die Ausgaben 1360—1490. Tübingen 1910, S. 462, Zeile 34/6. (Text nach gütiger Mitteilung des Staatsarchivs Basel berichtigt. — Referent: Herr Dr. AUGUST HUBER).

Hierzu dürfte folgende weitere Eintragung gehören: **1486/7.** *Item III lb IIIβ III d dem rottgiesser die formkuglen zü den buchsenklötzen so zů Telsperg gossen sind ze treigen.* Ebda S. 471, Zeile 12/5. (vgl. weiter: ebda S. 474, Zeile 33/4 u. S. 478, Zeile 40/1).

1488/89. Bomben oder Granaten im Zeuginventar Herzog Georg d. Reichen von Niederbayern: *Vermerckht aller gepůrg zeug, so allennthalben inn den Stetten und Slößern des Oberlannds ligt; von Erst zu Inngolstat* — — — — — — — — — — — — —
Item II[c] klain Eysinn kugel zu schlahenndem feurwerck aber ungefüllt. Neuburger Copialbücher Bd. 7, Fol. 9[r]. K. Allgemeines Reichsarchiv München. — Nach gütiger Abschrift des Archivs.

Erwähnt: J. WÜRDINGER: Kriegsgeschichte Bd. 2, S. 403.

1495 Jan. 29. Ratsprotokoll Frankfurt a. M.: *Item isern büxsen stein, so itzunt gegossen sint, nemen und mit dem giesser zum besten uberkommen.* Bürgermeisterbuch 1494 Bl. 92[a]. Stadtarchiv Frankfurt a. M. — Nach gütiger Abschrift des Archivs.

Erwähnt: BÜCHER S. 51.
TILLE S. 69.

1496 Dez. Artillerieinventar des Schlosses Dijon: *Item ung autre petit canon de fer fondu en facon d'ung mortier — Plomb: — Item 100 boulets de fer fondu, servant au canon serpentin.* Arch. Dep. Dijon B 11 864. — GARNIER S. 233.

1500 Febr. 25. Geschützfund in der des *eindusent vifflundertsten Jahres in der Vasten* von den Ditmarschen zerstörten Tielenburg a. d. Eider: *Ao. 1613 sint tho Tilenstede up der Tilenborch upgegraven worden dre isern gaten Stucke, ungefehr ein Ellen langh, unnd dat men eine Fuest darin stecken konde, de dem Landvagt unnd Landschriver gewiset, in Marx Spretz, des Carspelvagts, Behusing unnd noch in der Kosterie vorhanden. It iß averst dar ehrmalß ein Schlott gewesen. Hefft in der Wische gelegen, dichte an der Eider Over, sonst schir eine Mile Weges ummeher Wische.* F. C. DAHLMANN: JOHANN ADOLFI'S, genannt NEOCORUS, Chronik des Landes Dithmarschen, aus

Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

der Urschrift herausgegeben. 2. Band. Kiel 1827. Buch 7, S. 403. — NEOCORUS schreibt in Buch I unter *Tilenborch: Ein Schlott hefft im Tiler Hemme gelegen, iß noch Geschutte gevunden, dat nha Husum gevöret.* Hierzu schreibt HANS DETLEFF in seiner 1634 angefangenen Ergänzung der Chronik des NEOCORUS erläuternd: *3 Stück Iserne gegatene Mörser, ohngefehr einer Ellen langk, unnd dat men en Fust darin stecken können, welche Ao. 1613 na Husum geföhret worden* (a. a. O. 1. Band. Kiel 1827. S. 249).

1510 Juli 29. Haushaltung des Nürnberger Patriziers Anton Tucher. Ausgaben: *Item adi 29 luio fur 2 eißnen flaißhefen, wegen 31 ℔, dafur sant der N. furkeufflin 31 β in golt facit 13 ℔ alt.* Handschrift, K. öff. Bibliothek Dresden, Sign. H 79ᵍ, Blatt 82 b. — WILHELM LOOSE: Anton Tuchers Haushaltbuch (1507 bis 1517), (Bibl. des litterar. Vereins in Stuttgart CXXXIV). Tübingen 1877. S. 79.

1510 Sept. 5. Kopenhagen. Quittung über (gußeiserne) Hohlkugeln (und anderes gußeisernes [?] Geschützmaterial): *Jeg Anders Hemmingsøn Scriffuer paa Kiøpnehaffn kendis megh at haffue annamet paa wor naduge Herris vegne aff Velburdige Mand Aage Andersøn* (Thott) *fyrehundert two Jern Klodde voge fyresynnetywe Schippund otte Lispund, atten oc tywe Fyrbalde voge halfftrydie Schippund, oc fem Bysse Cammer voge halfffemthe Schippund oc halff nyende Lispund. In cujus rei testimonium Signetum meum presentibus inferius est impressum. Datum Haffnie feria qvinta ante natiuitatis Marie Anno Domini M. D. decimo.* Kgl. Geh. Archiv Kopenhagen. — LANGEBECK S. 409.

Erwähnt: Regesta diplomatica historiae danicae. t I. Havniae 1847. S. 609. Nr. 5456.

1512. Kaminplatte mit Darstellung von zwei verschlungenen Weinreben auf einem Berge. In den Seitenfeldern Weinranken. Oben die Minuskelinschrift **Anno domini 1512**. Sammlung des Architekten MAUS, Frankfurt a. M. — SCHRÖDTER S. 1076 u. Taf. 23 Abb. 5 (mit der unrichtigen Datierung 1519).

Um 1513. *Aage Andersøns* (Thott) *Regenskab om Jernhytten* bei Helsingborg: *Thette efterscreffuit Jern haffuer myn Herre fanget aff Aage Anderssøn aff Jern Hytten.*

140. Skiippund vdi Jern Lodh, hwer Skiippund regnet for X. Marck
Summa 1400. Marck.

Item XVIII. Skiippund vdsmed, hwert Skiippund oc regnet fore X. Marck, *Summa 180. Marck.*



Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332 / Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Item 2½ Skippund Fyrbalde, hwert Skippund regnet fore XIV. Marck. *Summa XXXV. Marck.*

Item V. Skiippund vdi Camer, hwert Skiippund fore XVI. Marck, *Summa LXXX. Marck.*

Summarum 1695. Marck.

Dagegen schuldet Aage dem König an Abgaben *1433 Marck. 5 skill. 1 alb,* so daß zu seinen Gunsten *261½ Marck 2 skill. 2. alb.* verbleiben. *Item bliffuer Aage myn Herre skyldig XXII. Jern Lodh fore forskreffne* (4) *Aar aff Jern Hytten, Regnendes fem Clodde huer Aar aff them alle, som hadde Jernhytten.* Kgl. Geh. Archiv Kopenhagen. — LANGEBECK S. 409—411.

Erwähnt: Regesta dipl. hist. danicae. Series secunda. t. I. Havniae 1880/6. S. 1084. Nr. * 9011.

1513 Juli 29. Kopenhagen. Abrechnung Aage Andersøns (Thott) mit König Christian II. über gußeisernes Geschützmaterial: *Aage Andersøn fick Quitantz, at han haffuer wæret til Regnskab met myn Herre om hwes Bøsser, Kamer oc Jærn, som han paa myn Herris wegne haffuer ladit støbt oc forsændt till Kiøpnehaffn, siden hand giorde myn gamble Herre* (König Johann) *ther systis Regneskab for, oc thesligiste om hwes Pendinge, som han ther paa foæth oc vpbøret hafuer, som er 200. Mark aff Jacop Trolle, 350. Mark aff Her Oluff Jeipson, 950. Mark aff Mauris Jeipson, XL. Hørnike Gylden aff Her Anders* (Hemmingsön) *Slotz schriffuer paa kiøpnehaffn. Item XX. Marck, som han selff skyldig war aff gamble Landhielp, oc swo end ther till X. Læster baghe* (Baien-) *Salt, som han fich paa Kiøpnehaffn Slott, hwer læst for IX. Gylden, oc nu effter hans Regneskabs Lydelse affregnet alle tesse forskreffne Pendinge, oc thesligest affregnit oc affkortit, hwes hannum skyldig bleffues aff neste førmeris Regneskab, oc sambledis thet wii hannum nw her vdoffuer ythermer skyldig bliffue emodt forskreffne Bøsse, Kamer oc Jærn, som wii aff hanuum foæth hafue, tha bliffuer oss nu ther om emellom eth klart affregnit Regneskab indtill thenne Dag, oc hwer anden intet skyldig, vden XXXII. Jærn Kloder, som han oss skyldig wor aff førmere Regneskab, oc ther till hwes Kloder han oss giffue skall aff Hytten, oc wordte nw swo mange Bøsser og Kamer, wii aff hanum foæth haffue, klart beskodhne, som the skulle wære. Datum castro Haffnensi, die Olaui Regis Anno &c. M.D.XIII.* Aus einem Registranten des K. Kanzleiarchivs. K. Geh. Archiv Kopenhagen. — LANGEBECK S. 411—412.

Erwähnt: Reg. dipl. hist. dan. Ser. sec. I ebda.



Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

1513 Dez. 17. *Wilhelm Zeigler burgermeister und der ratt der Stadt Basel* verdingen (*meister Jerg*) *dem gyesser von Guntheyn, burger zu Strassburg* den Guss von Geschützen: *Nemlich es soll bemelter meister Jerg uss und mit unserm zug vier quartonen, dero yede uff funff und fünffzig centner swer und zechen schu lang ouch sin soll, dessglichen achzig pfund swer gross ysenstein schiessen, und zwo not slangen, dero yede einen yssnen Klotz oder ystenstein*[1]), *so zwolff pfund wigt, schiessen, zum furderlichesten hie by uns gyessen,* — — — *uff sambstag nechst vor sant Thomas dess heiligen zwolf botten tag, nach Christi Geburt tusent funff hundert und dryezechen jare.* Staatsarchiv Basel. Bestellungsbuch, S. 17 (B). — RUDOLF THOMMEN: Urkundenbuch der Stadt Basel, IX Bd. Basel 1905, Nr. 414, S. 376/7.

Erwähnt: EDUARD A. GESSLER: Beiträge zum altschweizerischen Geschützwesen. (Zeitschrift für histor. Waffenkunde. VI Bd. Dresden 1912/4, S. 58/9.)

1514/5. Stadtrechnung Basel: *Item XXII lb III β umb ysen klotz und umb die formen darzu gemacht.* Staatsarchiv Basel. — BERNHARD HARMS: Der Stadthaushalt Basels im ausgehenden Mittelalter. I Abteilung: Die Jahresrechnungen 1360—1535. III Band: Die Ausgaben 1490—1535. Tübingen 1913. S. 243, Zeile 69/70.

1515 Aug. 16. Kopenhagen. Abrechnung Aage Andersøns (Thott) mit König Christian II. über gußeisernes Geschützmaterial: *Her Aage Andersøn Ridder fick Quitantz, at han haffuer nu wærit til Regenscab met myn Herre om huess Bøsser, Kamer, oc Jern, som han paa myn Herris wegne haffuer ladet støbt oc forsent tiil Køpnehaffn, siden han giorde sist Regenscab, oc tesligest om hues Pendinge, som han ther paa foet haffuer, som er 200. Mark aff Her Anders Hemmingsøn, som war Slotzscriffuer paa Køpnehaffn, XL. Rinske Gylden, som Mester Hans Køge annamet aff myn Herre paa hans vegne*

---

1) Wenn der Unterschied in der Gestalt zwischen einem eckigen Klotz und einem runden Geschoß gemeint wäre, würden die Worte „Klotz oder Kugel" lauten. Die Bezeichnung „Stein" kann nur gewählt sein, um einen stofflichen Unterschied zu treffen. Das Bruchgefüge, die hohe Druckfestigkeit und die geringe Biegefestigkeit des Gußeisens bieten Ähnlichkeit mit einem harten Gestein. Sonst ist das Wort „Stein" bei metallenen Geschossen, Gewichten, Wassertrögen u. dgl. natürlich nur wegen der Form dieser früher aus Stein hergestellten Gegenstände benutzt.

In den Basler Stadtrechnungen werden die Geschosse stets „Klötze" genannt abgesehen von folgender Eintragung zum Jahre 1517/8: *Item geben I^c und XL lb so unnserm gnedigen herren von Basel umb ysen buchsenstein geben sind* (Harms I 3. S. 272, Zeile 82/4). Hier sind wahrscheinlich gußeiserne Kugeln gemeint.

Digitized by Google · Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332 / Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

tiil at hente Embitzfolk met aff Tysland, 300. Mark, som myn Herre hannem selff antworde paa Køpnehaffns Slott, 100. Mark byskatten aff Lantzkrone, 200. Mark aff Her Sten Bille, oc 200 Mark aff Her Thomes Nielssøn. Item 400 Mark for 2. Aars afgifft, som hand myn Herre nu giffuet skulde aff Jernhytten i Fiord M. D. XIV. oc i thet annet Aar ther nest fore tha Gutz Aar skreffues M. D. XIII. ther til 200. Mark for 2. Aars Affgifft aff Frosteherret. Item 415. Mark aff Her Oluff Jeipson aff lande hielpen aff Beritzholms Len, ther til XXXVI. Mark Landehielp aff Drotningholms Len, oc nu effter hans Regenskabs Ludelse aff regnet alle thesse forskreffne Penninge emod forskreffne Bøsser, Kammer, oc Jern, som wii aff hannom foet haffue, tha bliffuer hand myn Herre ther aff skyldig 24½ Mark 2. Skilling, ther tiil XLVII. Jernn lodt, II. bøsser, VI. Kammer. Cum clausulis consuetis. Datum Haffnie feria quinta infra octauas assumptionis Marie Anno M. D. XV. Aus einem Registranten des K. Kanzleiarchivs. K. Geh. Archiv Kopenhagen. — LANGEBECK S. 412—413.

Erwähnt: P. F. SUHM: Samlinger til den danske Historie. II Kbhvn 1784. S. 132—133[1]). — Reg. dipl. hist. dan. I. Havniae 1847. S. 651. Nr. 5933.

Vor 1519 Jan. Bericht BIRINGUCCIOS über Eisenkugeln Kaiser Maximilians: *Anchora hò veduto nella Allemagna al tempo di Massimiliano pur partire una palla di ferro gittata sopra un grosso pal di ferro, quale entrava per uno strumento d'artigliaria di forme simile a un mortaro sfesso da due bande, l'una contro a l'altra per in fin quasi sopra alla polvare, di che vedendola mi maravigliai, et che mi fu detto da un gentilhuomo, che la munitione di molte artigliarie ministrava, che quella l'havia fatta fare Massimiliano Imperatore per rompare con essa, tirando porti di castella, et anchora mi mostrò di quelle cose, che eran fatte per tirare con esse, delle quali in principio me ne feci burla.* VANOCCIO BIRIGUCCIO: De la Pirotechnia, in Venetia 1540 libr. X Cap. 6. S. 161.

Erwähnt: WENDELIN BOEHEIM: Die Zeugbücher des Kaisers Maximilian I. Jahrb. der kunsthist. Samml. des Allerh. Kaiserh. Bd. 15. Wien 1894. Tl. I, S. 320 Anm. 1.

1519 Juni 5. Kopenhagen. Abrechnung Aage Andersøns (Thott) mit König Christian II. über gußeisernes Geschützmaterial, Töpfe

1) Nicht gelesen.


Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

u. dgl.: *Her Aghe Andersøn Ridder fick Quittantz, och giorde Regenskab for hwes Bysser, Kammer, Jern och Jernfang, som han paa myn Herres wegne haffuer ladit støbt och forsent til Kiøpnehaffn och andenstedz, siden han giorde ther sist Regenskab for, och thesligest for hwes Penninge, som han therpaa fongit och opbaaret haffuer, som er 300. och X. Marck aff Mauritz Jepsson aff then Landehielp aff Beritzholms Læn, och XX. Mark aff Her Oluff Jepsson aff Landehielp aff samme Beritzholms Læn, Item 100. Marck aff Her Henrick Krummedige aff Landehielpen aff Laholms Læn, 613. Marck aff Landehielpen aff Frosteherrit, Item 250. Mark aff en Riddermands Mand i Skaane Knwt Laurisson, med 1200. Mark Vdtbudts Penninge aff Frosteherrit, haffuer han vpborit aff Drotningholms Læn 200. oc 40. Marck aff Landehielp, Vdtbudtz Penninge, och Gengærdts Penninge. Item haffuer han annamit 600. Marck for thry Aars affgifft aff Jærn hytten. Item 300. Mark for thry Aars Affgifft aff Frosteherrit, haffuer han vpboridt 450. oc V. oc XV. Marck for Gængerdt aff Frosteherrit nw eth Aar sidhen M. D. XVIII. Och nw effther Regenskabs Lydellse affregnidt alle thesse forskreffne Penninge modt forskreffne Bøsser, Cammer, Jern, Lodt, Gryder, oc andit Jernfang, som myn Herre aff hannum fongit haffuer, saa hand ther aff bliffuer myn Herre skyllig halffemptesindz tiwge och 2 Mark och 3½ Skilling, III. Bøsser II .Kammer, sexten Skippund Stange Jern, och LXV. Kartoffue lodt aff Jern. Cum inhibitione ac clausulis consuetis. Datum in Castro Haffnensi Dominica &c. Anno M. D. XIX.* Aus einem Registranten des K. Kanzleiarchivs. K. Geh. Archiv Kopenhagen. — LANGEBECK S. 413—414.

Erwähnt: P. F. SUHM: Nye Samlinger til den danske Historie t. II. Kbhvn 1793. 3.—4. H. S. 155[1]). — Reg. dipl. hist. dan. I. Havniae 1847. S. 704. Nr. 6552.

1522 Sept. 16. *Hernach folgt, was Frantz von Sickingen geschedigt vnd abgenommen hait im Hueß Honolstein vff Dynstag nach exaltationis crucis anno etc. XXII: ... Item noch hait Ich kaufft 12 isen duppen so klein vnd groiß, haint gewiegen 4 Zender vnd 3½ ℔, ye das ℔ 1 albus, facit zusamm 12 goltgulden 19 albus* (außerdem sind *10 keßel groiß vnd klein In der kuchen vnd im viehueß geacht vür 10 goltgulden, 6 koppern vnd Isen pannen in der kuchen geacht vür 4 goltgulden* fortgenommen, die natürlich geschmiedet waren). Orig. Staatsarchiv Koblenz. — FRIEDRICH TOEPFER: Urkundenbuch für

1) Nicht gelesen.



Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

die Geschichte des gräflichen und freiherrlichen Hauses der Voegte von Hunolstein. 3. Bd. Nürnberg 1872. Nr. XCV, S. 77.

1523. Siegen. Grabplatte 154×50 cm groß ohne bildnerischen Schmuck mit gotischer Minuskelinschrift: **anno xv^{c} vnd xxiii / iſt geſtorbe joha / neſ panſmid kell / er got gnad der ſele.** Gefunden im Keller des oberen Schlosses zu Siegen, jetzt im dortigen Heimatmuseum. Eine zweite gleich große ebendort gefundene ganz ähnliche Platte trägt die Inschrift: **kathrin des ke / llers hußfravve.** — Hans Kruse: Gußeiserne Grabmale aus dem Siegerlande (Stahl und Eisen 36. Jahrg., Nr. 48. 30. Nov. 1916. S. 1153 und Tafel 11. Abb. 1). Die Inschriften sind nach einer mir von Herrn Dr. Kruse, Siegen, gütigst übersandten Photographie wiedergegeben.

1526. Kämmereirechnung Hamburg: *Exposita ad bombardas; ... De ferreis bombardis confractis sunt confecte 3 halve slangen myt kyken habentes in pondere 9 scippunt 2 Lispunt: dedimus Hans Wyllers 72 ℔ 10β pro labore et pondere restanti super presentata vetera.* Karl Koppmann, Kämmereirechnungen der Stadt Hamburg 5. Bd., 1501—1540, Hamburg 1883, S. 307. — Die Geschütze werden nicht umgegossen, wie man zuerst glauben möchte, sondern nach Abschneiden des Bodens in Hinterlader mit Keilverschluß umgebaut. Das Wort *kyken* ist heute noch für den Hahnkegel üblich. Nach gütiger Mitteilung des Staatsarchivs Hamburg war Hans Wyllers Schmied. Er wurde 1519 als Meister in das Amt aufgenommen. (Koppmann a. a. O. S. 158.)

Nachschrift: Während der Drucklegung dieses Aufsatzes macht mich Herr Dr. R. Forrer, Straßburg, gütigst darauf aufmerksam, daß im Inventar des kgl. Schlosses von Angers im Jahre 1472 mehrere *landiers de fer de fonte* erwähnt werden (Havard. dict. de l'ameubl. III S. 220).

Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Die Originalluftpumpen Otto von Guerickes.

Von W. Ahrens in Rostock.

(Mit 4 Abbildungen.)

Der als genialer Naturforscher und Erfinder weltberühmt gewordene Kämmerer, Ingenieur und Bürgermeister von Magdeburg, der Wiedererbauer der Stadt nach ihrer Zerstörung durch Tilly, hat auf seine physikalischen Forschungen und Erfindungen eine gewiß über 3—4 Jahrzehnte und mehr sich erstreckende Arbeit verwandt. Freilich wurden diese Perioden der Forschung und des naturwissenschaftlichen Experiments durch mancherlei und zum Teil sehr mühevolle Amtsgeschäfte, vor allem durch häufige und selbst vielmonatelange Abwesenheit von der Heimat, bedingt durch die Führung diplomatischer Verhandlungen im Interesse der vertretenen Stadt, durch Teilnahme an Kongressen und Reichstagen, unterbrochen. 20 000 Taler hat der Magdeburger Bürgermeister, den man sich als einen für damalige Verhältnisse recht begüterten Mann vorzustellen hat, nach Angabe des Sohnes im Laufe der Jahre auf seine Experimente verwandt, und auch Guericke selbst sagt im Alter, im 67. Lebensjahre, einmal in einem Brief, den er an den späteren Verleger seiner „Experimenta nova" (1672), Johan Jansson von Waesberge, richtet: „Het hebben dese Experimenta veele gekostet unde syn van langen Jaren oock noch daaglich van my practicirt", ebenso wie es in einem Briefe des vorhergehenden Jahres heißt: „Eß haben die lib. 3tio offenbarte neue Experimenta, deren über 40, ein großes gekostet zu perficiren" (Akten der Familie v. Guericke Nr. 2b, Stadtarchiv Magdeburg: Briefe vom 1. August 1669 und 6. September 1668). Da sich die Versuche Guerickes nahezu alle oder doch in erster Linie um die Luftpumpe drehten, so darf man schon nach den vorstehenden Angaben annehmen, daß der Magdeburger Forscher im Laufe der Jahre eine ganze Anzahl von Luftpumpen hergestellt hat, wie übrigens bei ihm als dem Erfinder dieses wichtigen Apparates und dem unermüdlichen Experimentator auch ohne alle positive Belege von vornherein recht wahrscheinlich sein würde.

Unter allen von Guericke gebauten Luftpumpen hat man nun drei verschiedene Typen zu unterscheiden. Der erste Typus — man pflegt die Numerierung der Zeitfolge nach zu geben — wird dargestellt



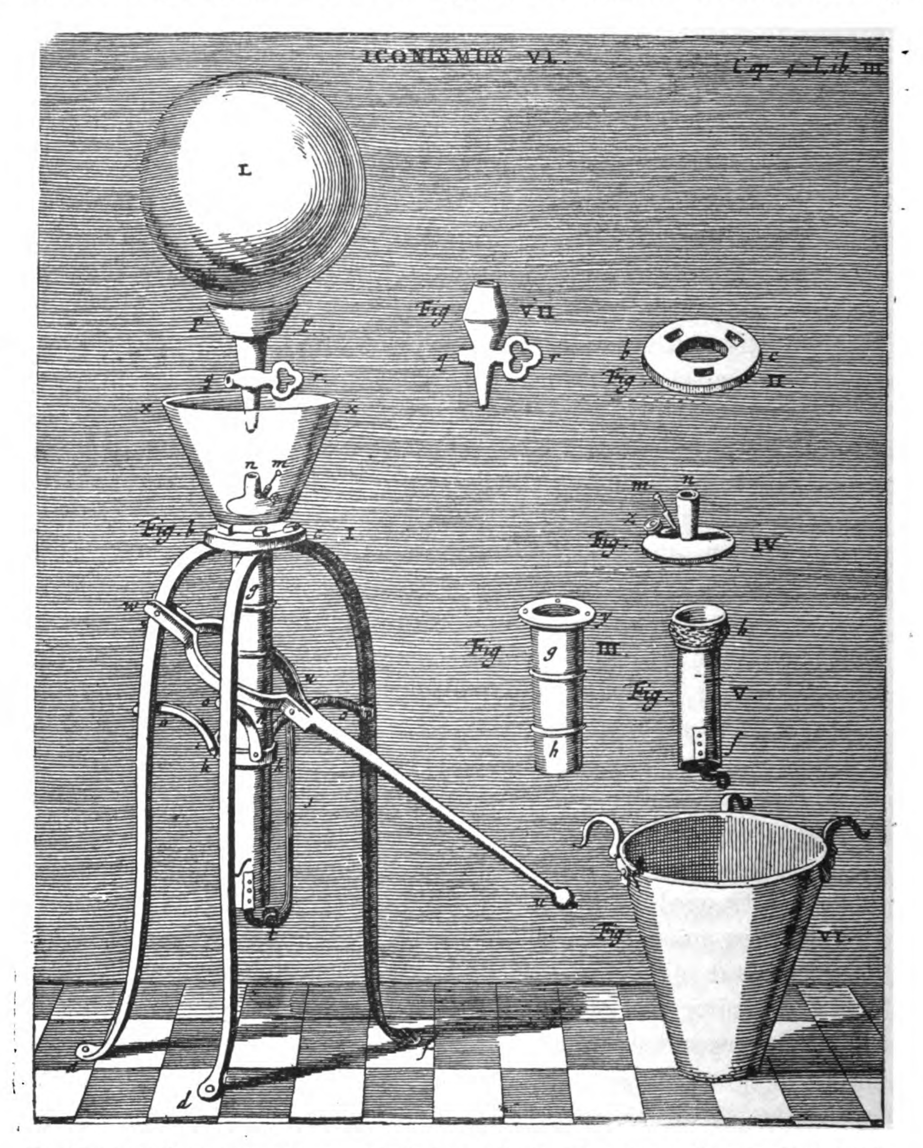
Digitized by Google Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

durch die Luftpumpe, die der Magdeburger Bürgermeister nach dem Regensburger Reichstage mitnahm und mit der er dort vor Kaiser und Reichsfürsten seine großartigen Experimente, insbesondere den vielbewunderten Halbkugelversuch mit den 24 vorgespannten Pferden, ausführte. Diese Luftpumpe hat GUERICKE damals sogleich an den auf dem Reichstage anwesenden Erzbischof von Mainz und Bischof von Würzburg, Grafen JOHANN PHILIPP VON SCHÖNBORN, der diesen Vorführungen besonderes Interesse entgegenbrachte und ähnliche Apparate zu haben wünschte, verkauft. Der neue Eigentümer der GUERICKEschen Apparate ließ diese nach Würzburg schaffen und von den dortigen Professoren der Universität und Jesuitenpatres die Regensburger Versuche nachprüfen und wiederholen. Zu diesen Gelehrten gehörte insbesondere der Mathematiker KASPAR SCHOTT, der sich nun mit GUERICKE in briefliche Verbindung setzte und mit dessen Zustimmung in seiner „Mechanica hydraulico-pneumatica" (1657) eine Abbildung und Beschreibung der Luftpumpe gab. Heute existiert diese Würzburger Luftpumpe nicht mehr und auch keine andere dieses Typus. Tatsächlich wird GUERICKE im Laufe der Jahre gewiß wohl noch mehrere Luftpumpen dieser Art angefertigt haben, und für eine Luftpumpe, die älter als die Würzburger und wahrscheinlich von demselben Typus war, besitzen wir auch eine Art von Zertifikat. Der Mathematikprofessor CHRISTIAN KRAMP (1760 bis 1826) erwähnt nämlich in einem Briefe, den er am 9. Mai 1799 an den Mathematiker HINDENBURG richtete, eine Luftpumpe, die GUERICKE im Jahre 1641 dem Magistrat von Köln zum Geschenk gemacht habe (Arch. der reinen u. angew. Mathem., herausg. von C. F. HINDENBURG, 10. Heft, 1799, S. 232). Die Angabe KRAMPS, der selbst Professor in Köln, und zwar an der Schule, die jene Luftpumpe erhalten und damals (1799) noch besessen haben soll, war, ist freilich durch sonstige Belege nicht gestützt, wird aber bis auf weiteres wohl als glaubwürdig angesehen werden müssen, wenn auch von Beziehungen GUERICKES zum Kölner Magistrat nichts bekannt ist. Wie dem nun auch sein mag, diese Kölner Luftpumpe ist, wofern sie überhaupt existiert hat, heute vermutlich verschwunden und zum mindesten spurlos verschollen; eingehende Nachforschungen, die die städtischen Behörden von Köln auf Anregung des verdienstvollen Guerickeforschers G. BERTHOLD anstellten, ergaben nichts über ihr Verbleiben (s. BERTHOLD in Ann. d. Phys. u. Chem. 20, 1883, S. 349). Man hegt in Köln die Vermutung, daß die Luftpumpe in der Franzosenzeit abhanden gekommen sei, wenngleich sie in dem amtlichen Verzeichnis der nach Paris entführten Sachen nicht figuriert.

Wie von diesem ersten GUERICKEschen Luftpumpentypus, so existiert auch von dem zweiten Typus kein Vertreter mehr, und von diesem


Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

mag auch GUERICKE selbst nur ein einziges Exemplar angefertigt haben. Es war dies nämlich eine sehr schwerfällige, durch zwei Stockwerke gehende Luftpumpe, von der wir gleichfalls durch KASPAR SCHOTT, in



Luftpumpe OTTO VON GUERICKE's aus seinen „Experimenta nova“ (1672).

dessen Werk „Technica curiosa“ (1664), eine Abbildung und Beschreibung erhalten haben, allwo übrigens auch die GUERICKEsche Luftpumpe erster Art wieder abgebildet ist.

Da auch die Luftpumpe erster Gattung, wie GUERICKE übrigens selbst sagt, schwer zu transportieren war und der Große Kurfürst den

Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Wunsch nach Vorführung des sog. Magdeburgischen Versuches geäußert hatte, so konstruierte GUERICKE noch eine Luftpumpe von anderem, dem dritten, Typus. Es ist diejenige, die er nachmals selbst in seinem berühmten, schon obengenannten Werke, den „Experimenta nova (ut vocantur) Magdeburgica de vacuo spatio“ (1672), abgebildet und beschrieben hat. In der äußeren Einrichtung dieser Luftpumpe nahm GUERICKE, wie unverkennbar ist, Anlehnung an die Luftpumpe BOYLES, ohne daß er diesen freilich in seinem Werke erwähnte. Allerdings bewerkstelligte der Magdeburger Forscher die Bewegung des Kolbens nicht wie BOYLE durch eine Kurbel mit Getriebe, sondern durch ein Hebelwerk.

Von den GUERICKEschen Luftpumpen dritter Gattung sind nun heute in Deutschland noch zwei Exemplare vorhanden. Beide waren im Jahre 1876 auf der Ausstellung wissenschaftlicher Apparate im South Kensington Museum zu London vertreten. Die eine dieser Luftpumpen befand sich damals im Besitz der Königlichen Bibliothek in Berlin, die sie nebst einem Paar zugehöriger GUERICKEscher Originalhalbkugeln sowie einem Exemplar der „Experimenta nova“ ausgestellt hatte. Der Ausstellungsbericht[1]) gibt eine Abbildung dieser Pumpe mit den Halbkugeln, und in dem von A. W. HOFMANN herausgegebenen „Bericht über die wissenschaftlichen Apparate auf der Londoner Ausstellung im Jahre 1876“ (Braunschweig 1881), S. 36, konnte E. GERLAND die Geschichte dieser Luftpumpe und ihr Vorhandensein auf der Berliner Bibliothek bis zum Jahre 1715 zurückverfolgen. Von da ab freilich verlor sich ihre Spur im Dunkel der Vergangenheit. Ihre frühere Geschichte zu ergründen, erschien jedoch um so wünschenswerter, als eine ziemlich genaue Beschreibung der Berliner Bibliothek, die der dortige Bibliothekar CHRISTOPH HENDREICH im Jahre 1687 gab, der Pumpe gar nicht Erwähnung tat, so daß man ihr damaliges Vorhandensein auf der Bibliothek hätte mit einem gewissen Recht bezweifeln dürfen. Auf Anregung von E. REGENER hat daher neuerdings E. JACOBS, damals Bibliothekar der Berliner Bibliothek, weitere Nachforschungen angestellt und aus dem ältesten handschriftlichen Katalog, der von der Bibliothek existiert und dem Jahre 1668 entstammt, konstatiert, daß damals — im Jahre 1668 — in einem neben dem Bibliothekssaal gelegenen Zimmer unter allerlei Raritäten und Kuriositäten, die dort außer den Handschriften untergebracht waren, sich auch die GUERICKEschen Halbkugeln befanden (Ber. der Deutsch. Physikal. Gesellsch. 6, 1908, S. 473—475). Die Luftpumpe selbst ist freilich in dem Katalog nicht erwähnt, doch nahm JACOBS mit Recht an, daß der gewiß nicht sonderlich sachkundige und

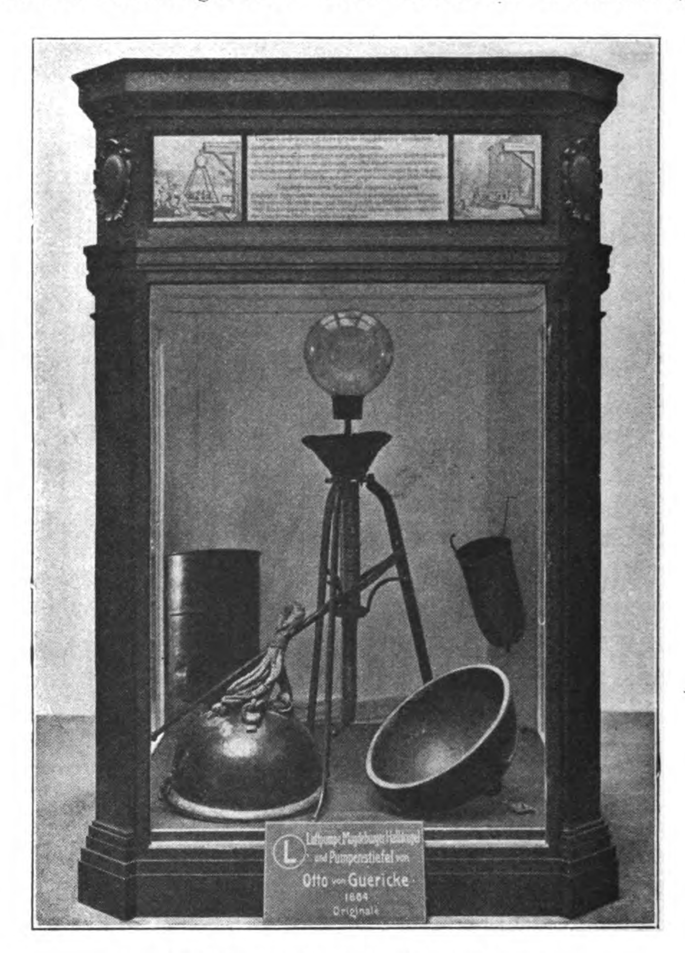
1) Siehe die deutsche Ausgabe des englischen Katalogs: Dr. RUDOLF BIEDERMANN, „Bericht über die Ausstellung wissenschaftlicher Apparate im South Kensington Museum zu London 1876“ (London 1877), S. 158.


Digitized by Google

Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

notorisch oberflächliche Katalogverfertiger (CHRISTIAN RAUE) mit dieser Eintragung den ganzen GUERICKEschen Apparat, also auch die Luftpumpe, habe bezeichnen wollen. Eine gewisse Bestätigung für die Richtigkeit dieser Auffassung[1]) habe ich kürzlich in einem von G. KOHFELDT herausgegebenen Reisetagebuche eines Rostocker Studenten, das frei-



Die in München befindliche Luftpumpe
OTTO VON GUERICKE'S.

lich erst dem Jahre 1694 angehört, gefunden (siehe die „Geschichtsbl. für Technik, Industrie und Gewerbe" 3, 1916, S. 200—202). In diesem „Diarium" nennt der Verfasser unter den Sehenswürdigkeiten, die er und seine Gefährten in Berlin auf der Kurfürstlichen Bibliothek sahen, nicht nur die „Globi Jerikii die 36 pferd von einander nicht ziehen können",

1) Der Auffassung und Auslegung JACOBS' war damals E. GERLAND entgegengetreten, ohne jedoch für seine dissentierende Ansicht etwas Positives beizubringen (Ber. der Deutsch. Physikal. Gesellsch. 6, 1908, S. 877—879).

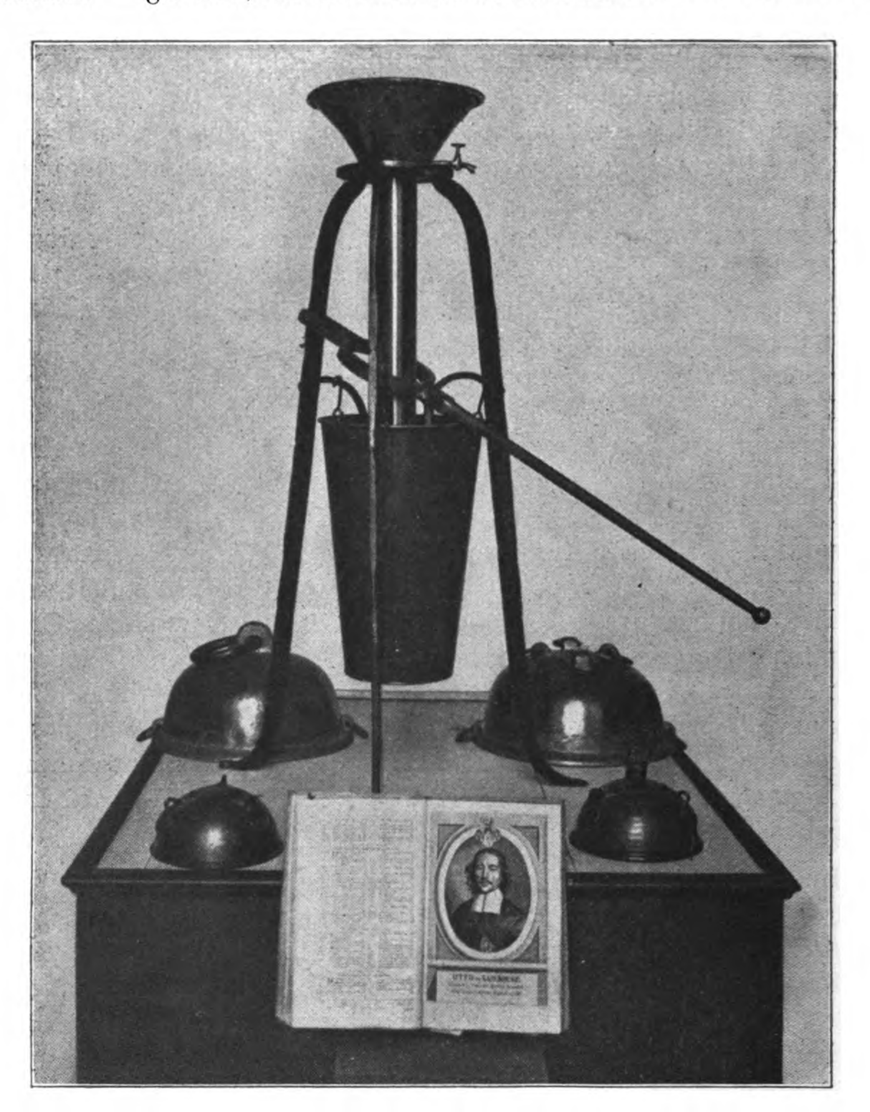
Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

sondern auch ausdrücklich die „Antlia Pneumatica". Nach alledem ergibt sich mit großer Wahrscheinlichkeit folgende Geschichte dieser Luftpumpe: GUERICKE schenkte sie nebst den Halbkugeln in den sechziger Jahren des Jahrhunderts, wahrscheinlich schon zu Anfang der sechziger Jahre, dem Großen Kurfürsten; so kam sie in den sechziger Jahren in die 1661 eröffnete Kurfürstliche öffentliche Bibliothek, die spätere und heutige Königliche Bibliothek, und zwar ist sie dort, als besondere Sehenswürdigkeit von zahllosen Besuchern der Bibliothek im Laufe der Jahre besichtigt, bis zum Jahre 1889 verblieben. In diesem Jahre wurde sie dem Physikalischen Institut der Berliner Universität überwiesen, und AUGUST KUNDT, der damalige Direktor dieses Instituts, führte den denkwürdigen Apparat, mit dem schon der geniale Erfinder experimentiert hatte, der Berliner Physikalischen Gesellschaft am 6. Dezember 1889 vor; nach Ausbesserung weniger schadhafter Teile gab die Pumpe damals eine Luftverdünnung bis zu 30 mm Quecksilberdruck (siehe Verhandl. der Phys. Gesellsch. zu Berlin 8, 1889, S. 103), also eine Verdünnung bis auf etwa $^1/_{25}$ Atm. Nach Begründung des Deutschen Museums von Meisterwerken der Technik und der Naturwissenschaften in München tauchte begreiflicherweise der Gedanke auf, auch die Originalluftpumpe GUERICKEs an diese technisch-naturwissenschaftliche Ruhmeshalle als die ihrer würdigste Aufbewahrungsstätte abzugeben, und so hat sie denn dort ihre wohl endgültige Aufstellung neben zahlreichen anderen Originalapparaten ruhmgekrönter Forscher und Erfinder erhalten. Schon vorher besaß das „Deutsche Museum" eine Nachbildung dieser Berliner Luftpumpe, ein Geschenk eines Magdeburger Industriellen, des Geh. Kommerzienrats OTTO ARNOLD, das die Museumsleitung nach Empfang des Originals als Entgelt wieder an das Berliner Physikalische Institut abgegeben hat.

Im Gegensatz zu dieser Berliner oder jetzt Münchener Luftpumpe lagen für die andere in deutschen Landen erhaltene angeblich GUERICKEsche Originalluftpumpe, die sich heute im Physikalischen Institut der Braunschweiger Technischen Hochschule befindet, über ihre Herkunft aus GUERICKEs Besitz und über ihre weitere Geschichte, nähere Angaben vor, jedoch gerade diese sind ihrem Ruf verhängnisvoll geworden und haben Zweifel an ihrer Legitimität aufkommen lassen. Diese Bedenken erhielten eine weitere Verstärkung dadurch, daß diese Braunschweiger Maschine von GUERICKEs Abbildung in den „Experimenta nova" vielleicht noch etwas mehr abweicht als das Berlin-Münchener Exemplar, das nämlich auch nicht vollkommen das Aussehen der GUERICKEschen Abbildung zeigt. Ein besonderes Bedenken gegen die Echtheit dieses Braunschweiger GUERICKE-Apparates, zu dem außer der Luftpumpe selbst noch zwei Paare von Halbkugeln — ein Paar große


Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

kupferne von 374 mm innerem Durchmesser für den Versuch mit den Pferden, ein Paar kleine von 193 mm innerem Durchmesser für den von GUERICKE beschriebenen und abgebildeten Versuch mit den angehängten Gewichten — gehören, hat man zumal darin erblicken wollen, daß diese



Die in Braunschweig befindliche Luftpumpe OTTO VON GUERICKE'S.

Gegenstände aus dem Nachlaß des bekannten Helmstedter Professors und Sammlers BEIREIS (1730—1809) stammen, von wo sie nach Braunschweig gelangt sind. Daß die Persönlichkeit und der Charakter BEIREIS', der bekanntlich mit höchst schätzenswerten und selbst bedeutenden Eigenschaften ebenso bedenkliche vereinigte und insbesondere einer der

Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

größten Windmacher aller Zeiten und eine seltsame Zwittergestalt von Universalgelehrtem und Scharlatan war, an sich hier bedenklich stimmen könnte, soll und kann nicht geleugnet werden. Ein gewisses Bedenken hat man — ich nenne namentlich den schon erwähnten GERLAND — auch darin sehen wollen, daß eine in BEIREIS' Besitz befindliche GUERICKEsche Luftpumpe in den Berichten von Reisenden, die, wie GOETHE, den wundersamen Mann „in seinem Hamsterneste" aufgesucht und seine damals weit und breit berühmten mannigfaltigen und kostbaren Sammlungen besehen hatten, nirgends erwähnt sei. Ich habe diese Fragen, so gut es mir möglich war, vor Jahren zu prüfen gesucht und habe insbesondere auch alle von mir ermittelten Berichte der Zeitgenossen BEIREIS' über ihn und seine Sammlungen[1]) hieraufhin gemustert mit dem Ergebnis, daß sich hieraus denn doch ein wesentlich anderes Bild ergibt (siehe Montagsblatt, Wissenschaftl. Wochenbeilage der Magdeburg. Zeitung, 1908, Nr. 14—17, 6.—27. April). So bin ich zu der Überzeugung gelangt, daß die Braunschweiger Luftpumpe allen Anspruch darauf hat, für eine echt GUERICKEsche zu gelten; freilich sind mehrere Teile, zum mindesten der Hebel und der damit verbundene Stempel (siehe H. WEBER in dem schon zitierten BIEDERMANNschen Ausstellungsbericht, S. 159), in neuerer Zeit neu wiederhergestellt. Eine Nachbildung dieser Braunschweiger Pumpe, gleichfalls ein Geschenk des schon genannten Magdeburger Mäcens, befindet sich übrigens im Guericke-Raum des Kaiser-Friedrich-Museums in Magdeburg.

Beide Luftpumpen, die Münchener wie die Braunschweiger, entsprechen jedoch, wie schon gesagt, der Abbildung GUERICKES nicht vollkommen; andererseits war kaum zu bezweifeln, daß der Magdeburger Bürgermeister eine, wenn nicht mehrere Pumpen genau in der Art der Abbildung seines Werkes hergestellt hatte. In der Tat ist denn auch in jüngster Zeit eine solche mit GUERICKES Abbildung anscheinend besser übereinstimmende Pumpe aus langjähriger Verschollenheit wieder zutage gefördert. Die erste und wichtigste Spur hatte schon vor mehr als 20 Jahren der bereits genannte Dr. G. BERTHOLD, heute Geh. Sanitätsrat in Ronsdorf, entdeckt[2]), und zwar in einer schwedischen Dissertation von 1734, der des JOHAN WIMMERSTEDT aus Calmar. WIMMERSTEDT

1) In diesen Sammlungen befanden sich u. a., wie nie ernstlich bezweifelt ist und auch wohl schwerlich bezweifelt werden kann, Merkwürdigkeiten wie die berühmten VAUCANSONschen Automaten oder die LIEBERKÜHNschen anatomischen Präparate; was aber die Glaubwürdigkeit BEIREIS' so völlig untergraben mußte, war, daß er neben diesen unzweifelhaften Kostbarkeiten allerlei schwindelhafte Reichtümer, wie den berühmten Diamanten von Eigröße oder das berüchtigte „Weltauge" u. dgl., vorzeigte oder zu besitzen vorgab.

2) Siehe G. BERTHOLD, „Dr. CHRISTIAN HERAEUS und die Original-Luftpumpe OTTO VON GUERICKES", Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1895 (Stockholm), Nr. 1, S. 45—53; sowie Ann. d. Phys. u. Chem. 54, 1895, S. 724 bis 726.


Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

berichtet hier, das Original der GUERICKEschen Luftpumpe, ihr „Archetypus", wie er sagt, befinde sich in Schweden, und nach der Geschichte, die er von ihr bis zu dem Jahre, in dem er schrieb, gibt, ist es der im Jahre 1643 in Güstrow in Mecklenburg geborene CHRISTIAN HERAEUS, der in Stockholm als Hofapotheker der Königin-Witwe Hedwig Eleonore, später — nach inzwischen absolviertem medizinischem Studium — auch als deren Leibarzt gelebt hat, gewesen, der die ursprünglich für den Kurfürsten von Sachsen bestimmte Maschine erworben und nach Schweden



Die in Lund befindliche Luftpumpe OTTO VON GUERICKE'S.

gebracht hatte. Von den weiteren, wie schon gesagt, von WIMMERSTEDT gleichfalls geschilderten Schicksalen der Luftpumpe sei hier nur erwähnt, daß sie 1726 in Stockholm, als MÅRTEN TRIEWALD dort seine mechanisch-physikalischen Vorlesungen hielt, zur Anstellung von Versuchen benutzt wurde und daß sie zur Zeit der WIMMERSTEDTschen Schrift, 1734 also, sich in Lund, im Gewahrsam des dortigen Professors der Mathematik, befand. Dennoch verliefen die vor einigen 20 Jahren auf Veranlassung von BERTHOLD in Schweden angestellten Nachforschungen ergebnislos, obwohl ein so gründlicher und ausgezeichneter schwedischer Gelehrter

Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

wie GUSTAF ENESTRÖM, der hervorragende Geschichtsforscher der Mathematik, sich der Angelegenheit angenommen hatte. In den letzten Monaten jedoch fand Graf C. KLINCKOWSTROEM, der eine Herausgeber der „Geschichtsblätter für Technik, Industrie und Gewerbe“, in einer Gedächtnisrede auf den soeben bereits genannten TRIEWALD einen weiteren Hinweis auf diese Luftpumpe: Neben der TRIEWALDschen Werkzeugsammlung bei der Akademie der Wissenschaften in Stockholm, heißt es dort, befinde sich eine zweite, von TRIEWALD zusammengebrachte Sammlung bei der „Akademie von Lund“ und zwar darunter die Luftpumpe OTTO GUERICKEs. Nachforschungen in Lund, die Graf KLINCKOWSTROEM hieraufhin veranlaßte, haben in der Tat jetzt im Physikalischen Institut der Universität Lund, unter den Gegenständen der genannten TRIEWALDschen Modell- und Apparatensammlung, die Luftpumpe zutage gefördert[1]). Sie weist, wie schon gesagt, ziemlich große Ähnlichkeit mit der von GUERICKE abgebildeten Luftpumpe[2]) auf und verdient hiernach vielleicht wirklich die Bezeichnung des „Archetypus“ dieser dritten Gattung. Gewiß ein Jahrhundert, wenn nicht anderthalb, mag der historisch denkwürdige Apparat in Lund einen Dornröschenschlaf gehalten haben; in neuerer Zeit insbesondere hatte man dort offenbar und zugestandenermaßen von diesem Besitztum nichts mehr gewußt. Demgegenüber bleibt es das Verdienst der Herren G. BERTHOLD und Graf KLINCKOWSTROEM, das für die Geschichte der Naturwissenschaften so interessante Dokument der Verschollenheit entrissen zu haben.

1) Siehe Graf CARL V. KLINCKOWSTROEM, „Eine bisher verschollene Luftpumpe OTTO V. GUERICKES“, Geschichtsbl. f. Technik, Industrie u. Gewerbe 3, 1916, S. 196—200.

2) Die Vorlage für die hier gebotene Abbildung der Lunder Luftpumpe verdanke ich dem Herrn Dozenten Dr. M. SIEGBAHN vom Physikal. Inst. der Universität Lund; die Vorlage für die Abbildung der Braunschweiger Luftpumpe stellte der stellv. Direktor des Physikal. Instituts der dortigen Technischen Hochschule, Herr Prof. Dr. K. BERGWITZ, diejenige für die Münchener Luftpumpe die Direktion des Deutschen Museums, gütigst zur Verfügung.



Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Magnetismus und Elektrizität im klassischen Altertum.

Von Edmund Hoppe (Hamburg).

Da in den Geschichtswerken über die Physik im klassischen Altertum die Darstellung der Kenntnisse über Magnetismus und Elektrizität vielfach unrichtig ist, scheint es mir von Nutzen zu sein, die Quellen einmal genau und vollständig zusammenzustellen, um, soweit es uns möglich ist, genau festzustellen, was die Griechen von diesen beiden Gebieten wirklich gekannt haben.

Das älteste literarische Zeugnis für die Kenntnis der Griechen, daß der Magneteisenstein Eisen anziehe, findet sich bei Platon[1]), der im Timaios sagt, daß die Anziehung des Magneten wie des Bernsteins nicht etwa auf einer besonderen Anziehungskraft beruhe (*πάντων τόντων ὁλκὴ μὲν οὐκ ἔστιν οὐδενί ποτε*). Er spricht sowohl von dem Herakleischen Stein wie von dem Elektron als von allgemein bekannten, wenn auch wunderbaren Dingen. In der Folgezeit wird besonders der Magnet als eine ganz bekannte Größe recht häufig zitiert. Aber es ist die Frage, wann seine anziehende Eigenschaft zuerst erkannt ist. Oft genug findet man die zuversichtliche Angabe, Thales von Milet habe diese Eigenschaft entdeckt, und wenn dann ein Zitat aus Aristoteles[2]) angeführt wird, so meint man den Nachweis erbracht zu haben. Das ist aber nicht der Fall; Aristoteles sagt gar nicht, daß Thales die Tatsache entdeckt habe, sondern daß er eine Theorie für die Erscheinung gegeben habe: *εἴπερ τὸν λίθον ἔφη ψυχὴν ἔχειν, ὅτι τὸν σίδηρον κινεῖ.* Die Tatsache ist also auch damals schon allgemein bekannt gewesen. Auf diese Stelle beruft sich Diogenes Laertios[3]) und auf das Zeugnis des Hippias. Für die frühere

1) Platon, Timaios 80c.
2) Aristoteles, De anima A II 405a.
3) Diog. Laert., De vitis I 1, 24.

Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Zeit wird uns freilich ein Zeugnis aus dem 4. Jahrh. n. Chr. angeführt, wo in einem Orphischen Gesang[1]) von KIRKE und MEDEA behauptet wird, daß sie mit dem Stein Zauberei getrieben haben sollen. Das ist, zumal das Zeugnis erst so spät ist, natürlich eine ganz wertlose Notiz. Immerhin zeigt sie uns, daß die Kenntnis von den anziehenden Eigenschaften des Magnetsteins und Bernsteins in nebelgraues Altertum hinaufreicht und daß es uns unmöglich ist, den Entdecker festzustellen.

Der Ausspruch des ARISTOTELES ist nun vielfach so verstanden, als ob THALES dem Magnetstein eine Seele nach Art der menschlichen oder tierischen zuschreiben wollte. Das scheint mir nicht zutreffend. Schon aus dem Zusammenhang bei ARISTOTELES geht hervor, daß dies nicht die Meinung ist; besonders ist zu beachten, daß ARISTOTELES die Wahl des Wortes *ψυχή* für diese Bedeutung bekämpft und auf den Unterschied zwischen der lebendigen und leblosen Welt aufmerksam macht[2]). Was damit gemeint ist, scheint mir am deutlichsten aus der Stelle des AETIUS hervorzugehen, die sich an ARISTOTELES anschließt. AETIUS sagt[3]): *νοῦν τοῦ κόσμου τὸν θεόν, τὸ δὲ πᾶν ἔμψυχον ἅμα καὶ δαιμόνων πλῆρες· διήκειν δὲ καὶ διὰ τοῦ στοιχειώδους ὑγροῦ δύναμιν θείαν κινητικὴν αὐτοῦ.* Die *ψυχή* ist also einfach die bewegende Kraft, und da solche Kräfte in allen Körpern, auch den leblosen, wirken, so nennt THALES die ganze Welt beseelt und *πάντα πλήρη θεῶν*. Die im Magnetstein wirkende Kraft ist nur ein Beispiel für diese allgemeine Eigenschaft. Diese Ausdrucksweise erinnert durchaus an die, welche wir bei KEPLER[4]) wiederfinden, wenn er als Ursache der Bewegung die Anima nennt und den Magneten ebenfalls als Beweis für die Anima anführt. Auch KEPLER denkt nicht daran, den Unterschied zwischen Lebendigem und Leblosem verwischen zu wollen. Bei ihm wie auch bei THALES wird es das Bestreben gewesen sein, die I m m a t e r i a l i t ä t der Kräfte gegenüber der Materie möglichst deutlich zum Ausdruck zu bringen. Aber der Gegensatz materiell und immateriell war damals noch nicht im Sprachgebrauch festgelegt, besonders THALES hatte sich mit den vier Elementen abzufinden. Der landläufige Gegensatz gegen Materie war *ψυχή*, so ergab sich die Ausdrucksweise von selbst. Und KEPLER ist wohl zweifellos durch die grie-

1) Orphei Lithica, v. 311—318.
2) cf. ARISTOTELES, De anima A V 411 a und b.
3) AETIUS, I 7, 11. (DIELS Vorsokratiker p. 13. Fr. 23.)
4) KEPLER, Harmonices mundi p. 110. Linz 1619.


Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

chische Ausdrucksweise beeinflußt. Auch darin stimmen KEPLER und THALES noch überein, daß sie diese Psyche, d. h. die wirksame Kraft, zum Göttlichen in Beziehung setzen. Nur die Art der Beziehung ist bei beiden verschieden. Während THALES die *ψυχή* als einen Teil des *δαιμόνιον* ansieht, ist sie bei KEPLER eine Gabe Gottes. Daß diese Auffassung von THALES' Meinung richtig ist, geht auch wohl aus den Worten des ARISTOTELES: *κινητικόν τι τὴν ψυχὴν ὑπολαμβανεῖν*, hervor und bei AETIUS wird zum Schluß ausdrücklich für die Psyche das Wort *δύναμις* eingesetzt, und dies bekommt dann mit Recht das Beiwort *θεία*.

Einen Fortschritt in der Erkenntnis liefern die nächsten Jahrhunderte nicht, sondern wir finden die Ionischen Philosophen bemüht, eine Theorie für die Anziehung aufzustellen. Die Kenntnis dieser Versuche verdanken wir ausschließlich ALEXANDER VON APHRODISIAS, der seine Quellen nicht angibt[1]). Er berichtet zunächst von EMPEDOKLES: Durch die Ausströmungen vom Magneten werden die Poren des Eisens, welche den Poren des Magneten symmetrisch sind, von der sie erfüllenden Luft befreit. Dadurch wird die Ausströmung aus dem Eisen intensiv befördert und diese Ausströmungen dringen nun ihrerseits in die Poren des Magneten ein. Weil diese Ausströmungen so lebhaft sind, folgt das Eisen denselben und wird auf diese Weise von dem Magnetstein angezogen. — Diese sehr materiell-mechanische Vorstellung mutet uns heutzutage wohl etwas naiv an, allein wenn wir bedenken, daß GILBERT (1600) in seinem berühmten Werk über den Magneten ebenso materielle „effluvia" aus dem Magneten annahm, die das Eisenstück umfassen und so zum Magneten anziehen sollten, so wird uns EMPEDOKLES Vorstellung nicht mehr so töricht erscheinen. Übrigens nimmt ALEXANDER diese Theorie nicht kritiklos an, er knüpft daran die verfänglichen Fragen: Warum können nur die Ausflüsse aus dem Magnetstein die Luft aus den Poren treiben, wo doch EMPEDOKLES nicht nur zwischen den Poren des Magneten und denen des Eisens Symmetrie annimmt? und warum folgt das Eisen seinen Ausströmungen und nicht auch der Magnetstein den seinigen? usw. Vermutlich würde EMPEDOKLES die erste Frage ähnlich so beantwortet haben, wie er die Möglichkeit der Mischung von Flüssigkeiten sich vorstellte. Da sagt er: Das Wasser ist dem Weine befreundet (*ἐνάρθμιον*), aber zum Öl hat es keine Neigung.

1) ALEXANDER, Quaest. natur. et moral. II 23 (p. 72, 9 BRUNS).



Digitized by Google Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Etwas ausführlicher ist ALEXANDERS Angabe über die Theorie des DEMOKRIT[1]), der dem Magnetstein ein eigenes, uns leider verlorenes Werk gewidmet hatte (περὶ τῆς λίθου). Vermutlich hat ALEXANDER aus dieser Schrift geschöpft. Auch DEMOKRIT setzt Ausströmungen voraus, aber nur Gleichartiges wird zu Gleichartigem hingezogen, aber alles strömt auch in das Leere. Die Atome des Eisens und des Magnetsteins sind gleichartig, aber die des Magneten sind lockerer und leichter beweglich, darum gelangen seine Ausströmungen schneller zum Eisen, dringen in die Poren ein und veranlassen ein stärkeres Ausströmen der Eisenatome. Diese finden in dem Magneten eine größere Zahl leerer Poren, in die sie eindringen können. Darum wird die Ausströmung des Eisens lebhafter als die des Magneten. So folgt das Eisen diesen Strömungen und nicht der Magnet den seinigen. — Diese Theorie begleitet ALEXANDER mit der kritischen Bemerkung: man müsse dann wohl annehmen, daß der Bernstein mit der Spreu und den andern Körpern, die er anzieht, gleichartig sei. Wäre das der Fall, so müßten diese Dinge sich auch untereinander anziehen.

In enger Beziehung mit dem naturphilosophischen System[2]) steht die Erklärung, welche DIOGENES VON APOLLONIA für die Anziehung des Eisens durch den Magneten gibt. Dieser DIOGENES war nach Aussage des ANTISTHENES[3]) ein Schüler von ANAXIMENES, müßte also vor oder gleichzeitig mit EMPEDOKLES und ANAXAGORAS gelebt haben. Auch bei DIOGENES ist, wie bei seinem Lehrer, das Grundprinzip der Welt die Luft, aus welcher alles entstanden ist. Die magnetische Anziehung stellt er sich nun folgendermaßen vor[4]). Alle Metalle, so auch das Eisen, schwitzen feuchte Luft aus; dagegen ist die Ausschwitzung des Magnetsteins geringer, weil er erdiger ist als das Eisen und darum lockerer. Weil er aber lockerer ist als Eisen, so nimmt er die von dem Eisen ausgehende Ausschwitzung in höherem Maße auf, als wie er selbst ausschwitzt; er nimmt aber nur die Ausschwitzung des Eisens, nicht auch die des Kupfers oder eines anderen Metalles auf, weil das Eisen ihm verwandt ist (συγγενῆ). Denn nur das Verwandte zieht sich an. So wird das Eisen durch seine Ausschwitzung, die in die Poren

1) l. c. II 72, 28.
2) cf. SIMPLICIUS, Com. i. Aristot. phys. 152.
3) Diogenes Laert. IX 57.
4) ALEXANDER, l. c. p. 73, 11.

Digitized by Google Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

des Magnetsteins eindringt, angezogen; nicht kann das Eisen den Magneten anziehen, weil es nicht locker (*ἀραιόν*) genug ist, um die Ausschwitzung des Magneten aufzunehmen.

Ein wirklicher Fortschritt in der Erkenntnis ist in dieser ganzen Periode nicht zu verzeichnen und durch die naturphilosophischen Betrachtungen war die Erscheinung selbst nicht im mindesten durchsichtiger geworden, es war diese Anziehung etwas Mystisches. Wir wundern uns darum nicht, daß der Magnetstein in dieser Zeit auch zu Heilzwecken verwendet wurde, wie alles Wunderbare und Mystische zu medizinischen Zwecken Verwendung fand. So finden wir in einer dem HIPPOKRATES zugeschriebenen Arbeit ein Rezept gegen die weibliche Unfruchtbarkeit, bei welchem der Magnet in Pulverform angewendet wird[1]: *Ἢν αἱ μῆτραι μὴ κατέχωσιν τὴν γονὴν, μόλυβδον καὶ λίθον, ἥτις τὸν σίδηρον ἁρπάζει, τρίψας λεῖα ἐς ῥάκος ἀπόδησον καὶ ἐς γάλα γυναικὸς ἐμβάψασα προσθιτῷ χρήσθῷ.*

Etwas Neues und einen wirklichen Fortschritt finden wir bei PLATON in dem Dialog Ion. Freilich wird derselbe von den meisten Forschern für unecht gehalten, aber wenn er nicht von PLATON selbst herrührt, so ist er jedenfalls bald nach PLATON geschrieben und unter seinem Namen verbreitet[2]. In dem Dialog heißt es, nachdem erwähnt ist, daß EURIPIDES den Magnetstein gekannt habe[3]: *καὶ γὰρ αὕτη ἡ λίθος οὐ μόνον αὐτοὺς τοὺς δακτυλίους ἄγει τοὺς σιδηροῦς, ἀλλὰ καὶ δύναμιν ἐντίθησι τοῖς δακτυλίοις, ὥστ' αἶ δύνασθαι ταὐτὸν τοῦτο ποιεῖν, ὅπερ ἡ λίθος.* Das war also die Entdeckung der magnetischen Induktion; denn bis dahin war noch nicht die Beobachtung gemacht, daß das angezogene Eisenstück selbst ein Magnet wird. Und diese Erkenntnis ist hier mit vollem Bewußtsein ausgesprochen, indem auch das von dem ersten Eisenstück angezogene Eisen auch wieder als Magnet wirkt. Es sind also künstliche temporäre Magneten geworden, wie der Ausdruck *δύναμιν ἐντιθέναι* überzeugend klarmacht. —

Die andere Behauptung dieses Dialogs, daß EURIPIDES den HERAKLEIschen Stein einen Magneten genannt habe, ist schon von SUIDAS bemängelt, da EURIPIDES an der Stelle (*ἐς Οἰνεῖ*) gar nicht von dem eisenanziehenden Stein, sondern von einem dem Silber gleichenden rede. Derselbe Vorwurf findet sich bei HESYCHIOS.

1) HIPPOKRATES, *περὶ ἀφόρων* 31.
2) cf. ZELLER, Gesch. II 1, 480.
3) PLATON, Ion 533.



Digitized by Google

Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Jedoch ist der Name Magnet nach einem von ATHENAIOS[1]) überlieferten Zitat bei EUBULOS schon bekannt. So wäre, selbst wenn die Notiz im Ion irrtümlich wäre, der Name Magnet doch für jene Zeit schon nachzuweisen, wenn nicht durch EURIPIDES, so durch den ihn verspottenden Dramatiker.

Um die Geschichte des Namens gleich zu erledigen, bemerke ich, daß bei DEMOKRIT der HERAKLEIsche Stein ohne weitere Zufügung der Stein (*ἡ λίθος*) genannt wird, daneben findet sich auch die Bezeichnung „Lydischer Stein", z. B. bei SOPHOKLES[2]). Dagegen wird der Name Magnet in der griechischen Literatur bis in späte Zeiten (HESYCHIOS) abgelehnt, aber er scheint sich im Volksmunde durchgesetzt zu haben und wird von einigen Schriftstellern ausschließlich gebraucht, z. B. PHILO[3]) und DIOGENES LAERTIOS[4]). Durch CICERO[5]) und LUKREZ[6]) ist der Name magnes in die lateinische Literatur eingeführt und dort später ausschließlich in Gebrauch. Die Abneigung griechischer (besonders medizinischer) Schriftsteller gegen die Bezeichnung Magnetstein erklärt sich wohl aus der möglichen Verwechslung mit *ἡ μαγνεσία λίθος*, der Magnesia, welche schon von HIPPOKRATES als Abführungsmittel empfohlen ist[7]).

Kehren wir zu den Erklärungsversuchen zurück, so finden wir bei PLATON in den zweifellos echten Dialogen nur eine Stelle, wo er sich mit dem Magneten beschäftigt[8]). Zunächst lehnt er für den Bernstein und den Magneten eine besondere Anziehungskraft ab, denn, fährt er fort: *τὸ δὲ κενὸν εἶναι μηδὲν περιωθεῖν τε αὗτα ταῦτα εἰς ἄλληλα, τό τε διακρινόμενα καὶ συγκρινόμενα πρὸς τὴν αὑτῶν διαμειβόμενα ἕδραν ἕκαστ' ἰέναι πάντα, τούτοις τοῖς παθήμασι πρὸς ἄλληλα συμπλεχθεῖσι τεθαυματουργημένα τῷ κατὰ τρόπον ζητοῦντι φανήσεται.* Es ist begreiflich, daß die Ansichten der Erklärer dieser Stelle weit auseinandergehen. Zunächst ist nicht ersichtlich, woher der leere Raum kommen soll; ob PLATON dabei auch an die oben erwähnten Ausschwitzungen gedacht hat, die den leeren Raum erzeugen könnten, so daß dann der Luftdruck die Bewegung ver-

1) ATHENAIOS III, 78 (SCHWEIGHÄUSER I, p. 437).
2) HESYCHIOS, *διὸ καὶ Σοφοκλῆς Λυδίαν λίθον αὐτὴν καλεῖ.*
3) PHILO, De mundi opif. p. 32.
4) Diogenes Laert. l. c. I 1, 24.
5) CICERO, De divin. 39.
6) LUCRETIUS, De rer. nat. VI, 908 ff.
7) HIPPOKRATES, *περὶ τῶν ἐνθὸς παθῶν* II p. 343.
8) PLATON, Timaios 80c.


Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

anlaßte, wie einige meinen, erscheint mir zweifelhaft. Da vorher von dem Zusammenstreben des Gleichartigen, der Harmonie, die Rede war, scheint mir der Gedanke PLATONS vielmehr der zu sein, daß die Gleichartigen zusammengehören und darum Eisen zum Magnet gezogen wird, aber die Schwierigkeit wäre dann: warum zieht Eisen nicht Eisen an? Jedenfalls ist die von PLUTARCH[1]) zugefügte Erklärung dieser Stelle mehr demokritisch als platonisch und hängt offenbar mit EPIKURS Theorie eng zusammen.

Die Ansicht EPIKURS ist uns ausführlich durch LUKREZ übermittelt[2]): Von allen Körpern gehen Ausflüsse aus, welche durchaus materiell und ihrem Wesen nach mit dem betreffenden Körper selbst ähnlich sind, darum sind auch die Ausflüsse sehr verschieden. Ebenfalls sind alle Körper porös, d. h. sie enthalten leere Räume, die aber bei den verschiedenen Körpern auch nach Größe und Form verschieden sind und daher sehr verschiedenartige Kanäle und Gänge in dem Körper bilden. Darum sind die Körper für gewisse Ausströmungen durchlässig, für andere nicht; so geht die Wärme durch Gold, Licht durch Glas (v. 989—991). Mit Hilfe dieser Gesamtanschauung ist die magnetische Anziehung auch erklärbar: Die Ausflüsse aus dem Magneten durchbrechen zunächst die Luft und machen dadurch die Bahn frei für die aus dem Eisen austretenden Ausflüsse. Diese stürzen sich in diese freie Bahn und reißen den Eisenring selbst mit sich. Dies Ziehen des Eisens wird durch die in den leeren Raum hinter dem Eisen nachdringende Luft unterstützt, indem die Luft den Eisenring schiebt (v. 1005ff.). Die Ausflüsse des Eisens passen aber in die leeren Gänge und Kanäle des Magnetsteins gut hinein, während die Ausflüsse anderer Körper entweder zu dick oder zu zart sind, als daß sie in den Poren haften könnten. Jene Eisenausflüsse dringen also ein in den Magneten und sitzen darin fest, so halten sie das Eisenstück an dem Magneten fest (v. 1085—1087). Bei dieser Darstellung der epikurischen Theorie ist mir aufgefallen, daß LUKREZ zur Vergleichung dieselben Beispiele heranzieht wie EMPEDOKLES, nämlich das Verhalten von Wasser und Wein einerseits und Öl und Wasser andererseits. Sollte auch EPIKUR sich dieser Beispiele bedient haben, so wäre damit wieder ein Beispiel für die Kontinuität der wissenschaftlichen Literatur erbracht.

1) PLUTARCH, Quaest. plat. VII, 7.
2) LUCRETIUS, De rer. nat. VI, 906ff.

Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Von neuen Tatsachen finden wir in der ausführlichen Darstellung des LUKREZ nur eine einzige, daß nämlich Eisenstückchen in einer ehernen Schale durch einen untergehaltenen Magneten aufrecht gestellt werden. Die Erklärung dieser Erscheinung muß natürlich große Schwierigkeiten machen für die Theorie EPIKURS und darum ist es nicht wunderbar, daß eine auch für die Ansicht EPIKURS ganz unhaltbare Erklärung gegeben wird. LUKREZ sagt nämlich: ehe die Eisenstückchen von den Ausflüssen des Magneten getroffen werden, waren sie schon von den Ausströmungen der ehernen Schale erfüllt; wenn nun der Magnet untergehalten wird, so entsteht ein Kampf zwischen den schon vorhandenen Ausströmungen und den magnetischen, wobei dann die Eisenstücke in Aufruhr (discordia) geraten! Hätte LUKREZ das Experiment nur einmal so ausgeführt, daß er die Eisenstücke erst in die Schale getan hätte, nachdem der Magnet schon untergestellt war, so hätte er sich von der Unhaltbarkeit seiner Auffassung leicht überzeugen können. Immerhin ist die Erwähnung der Tatsache, daß der Magnet auch durch solche festen Körper, die nicht selbst magnetisch werden, hindurchwirke, ein Verdienst und bedeutet einen, wenn auch geringen, Fortschritt. Für alle, welche mit der Annahme jener Ausflüsse an die Erscheinung herantraten, mußte dieselbe höchst wunderbar erscheinen. So ist es denn sehr begreiflich, daß die Wirkung des Magneten auf Eisenpulver in einer silbernen Schale dem AUGUSTINUS viel wunderbarer ist als die Anziehung des Eisenpulvers in der Luft[1]).

Schon bei EMPEDOKLES, noch deutlicher bei DEMOKRIT, wird die Ähnlichkeit oder gar Wesensgleichheit des Magnetsteins mit dem Eisen behauptet. Leider finden wir in der uns erhaltenen Literatur nirgends eine Andeutung, daß diese Gleichheit experimentell von den Griechen nachgewiesen sei. Die Überzeugung, daß sie vorhanden ist, wird aber später durch das Eigenschaftswort *σιδηρῖτις* wiederholt ausgedrückt. Der erste, bei welchem ich es gefunden habe, ist STRABON[2]), dann wird es von ALEXANDER VON APHRODISIA ausführlicher begründet: *δοκεῖ γὰρ κὰι ἡ λίθος σιδηρῖτις εἶναι*[3]). Aber über das *δοκεῖ* scheint man nicht hinausgekommen zu sein.

Einen Fortschritt der Erkenntnis im Sinne PLATONS glaube ich bei GALEN[4]) zu finden, wenn er sagt, daß der Magnetismus nicht

1) AUGUSTINUS, De civit. Dei XXI, 4 p. 432.
2) STRABON, Geogr. XV 1, 38, p. 703.
3) ALEXANDER V. APHRODISIA, II c 23, p. 141.
4) GALEN, De natur. facult. 1, 14, p. 48.

Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by 
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

an einzelnen Stellen der Oberfläche hafte, sondern den ganzen Stein durchdringe. Bei der Art, wie die GALENischen Schriften entstanden zu sein scheinen, ist wohl anzunehmen, daß diese Erkenntnis nicht original ist. Jedenfalls finden wir sie hier zuerst ausgesprochen. Für einen Arzt, der den pulverisierten Stein als Medikament gebrauchte, war diese Anschauung auch wohl notwendig. GALEN geht aber weiter und benutzt diese „Tatsache" als ein Argument gegen die epikurische Theorie. Wie er sich selbst nun aber die Anziehung klargemacht habe, sagt er nicht. Immerhin ist möglich, daß er dabei an Molekularmagnete gedacht hat. An der Stelle (S. 53), wo wir seine Theorie erwarten müßten, begnügt er sich mit einigen nichtssagenden Analogien.

Für die Wissenschaft ganz wertlos sind die zahlreichen Stellen, wo PLINIUS sich mit dem Magnetstein beschäftigt[1]). Er gefällt sich, wie auch sonst, darin, seichteste Wundergeschichten zusammenzustellen, die dadurch nicht wertvoller werden, daß er sich gelegentlich auf andere Autoritäten beruft. Von der bekannten Entdeckungsgeschichte durch den Hirten Magnes am Berge Ida bis zu den beiden indischen Bergen hin, sind es nur Legenden, die er bietet, ohne eine noch so geringe neue Erkenntnis zu bieten. Freilich hat man in letzterer etwas Neues finden wollen, darauf komme ich gleich.

Ähnlich so sind auch die Notizen des ISIDOR[2]) zu werten. Nur auf eine Stelle ist Wert zu legen. Am Schluß des Zitats sagt ISIDOR: sola enim haec materia (sc. ferrum) vim ab hoc lapide accipit, *retinet*que largo tempore. Darin ist zweifellos von remanentem Magnetismus die Rede, doch glaube ich nicht, daß es sich um künstliche Stahlmagnete gehandelt habe, sondern nur um weniger weiches Eisen, welches den remanenten Magnetismus ja längere Zeit behält. Denn für Stahlmagnete würde die einfache Berührung mit dem Magnetstein wohl kaum ausgereicht haben, um permanenten Magnetismus zu erzeugen, der mit den primitiven Mitteln nachweisbar gewesen wäre.

Nun haben einige Geschichtschreiber[3]) auch behauptet, man habe im Altertum auch schon die magnetische Abstoßung gekannt,

1) PLINIUS, Nat. hist. II, 96; XX, 1; XXXIV, 14; XXXVI, 16, 20, 26; XXXVII, 1, 4, 10.
2) ISIDOR, Orig. XVI, 4, 21.
3) cf. HELLER, Gesch. d. Phys. I, p. 154.

Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

und man will daraus dann auch die Polarität ableiten. HELLER beruft sich auf LUKREZ und PLINIUS, sagt aber nicht, welche Stellen er meint. Die einzige Stelle in LUKREZ, die in Frage kommen kann, ist meines Erachtens vers 1060: inter utraque igitur ferri natura locata aeris ubi accepit quaedam corpuscula, tum fit, impellant ut eam Magnesia flumina saxa. Da ist sicher nicht von der magnetischen Abstoßung gleicher Pole die Rede, vielmehr handelt es sich um die epikurische Vorstellung, die uns ja auch bei GALEN entgegentritt. Danach sollen die ausströmenden Eisenteilchen nicht direkt in den angezogenen Körper eindringen, vielmehr sollen sowohl die vom Magneten wie vom Eisen ausgehenden Ausströmungen von der Oberfläche des Körpers abprallen, dabei sich umbiegen und so kleine Haken bilden, die ineinanderfassen um auf diese Weise die beiden Körper, Magnet und Eisen, aneinanderzuketten. — Die Stelle bei PLINIUS redet freilich von der Abstoßung, aber wie! Duo sunt montes juxta flumen Indum, alteri natura ut ferrum omne teneat, alteri ut respuat, etc. Daß da nicht von der magnetischen Abstoßung gleichartiger Pole die Rede ist, dürfte allgemein zugestanden werden.

Aber es gibt eine Stelle in der alten Literatur, wo zweifellos von solcher Abstoßung die Rede ist, diese einzige Stelle findet sich bei PLUTARCH[1]): *ὥσπερ γὰρ ὁ σίδηρος πολλάκις μὲν ἑλκομένῳ καὶ ἑπομένῳ πρὸς τὸν λίθον ὅμοιός ἐστι, πολλάκις δ' ἀποστρέφεται καὶ ἀποκρούσται πρὸς τοὐναντίον.* Hier ist, wenn man an die remanenten Magnete ISIDORS denkt, unschwer die Erkenntnis von der polaren Abstoßung zu finden. Allein, da derselbe PLUTARCH[2]) aber auch berichtet, daß der Magnetstein das Eisen nicht anziehe, wenn er mit Knoblauch eingerieben sei, so wird man die Angabe PLUTARCHS mit der PLINIUSschen Legende verbinden dürfen und dementsprechend den Wert dieser Stelle herabsetzen, so daß von einer allgemeinen, bewußten Kenntnis der Polarität auch hier nicht geredet werden kann.

Damit ist das Tatsächliche, was das Altertum vom Magneten wußte, erschöpft. Auch die Beschäftigung mit der Theorie hört mehr und mehr auf, und vom 2. Jahrhundert an verliert sich die Beschäftigung mit dem Magneten mehr und mehr ins Mystische. Von einem Fortschritt in der Erkenntnis ist dabei natürlich nicht

1) PLUTARCH, De Iside et Osiride c 62.
2) PLUTARCH, Conviv. II, 7.



Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

mehr die Rede. Darum muß man mit dem oben Erwähnten die Kenntnis des *Altertums* abschließen.

Noch erheblich geringer ist die Ausbeute für die Elektrizitätslehre, wenn wir es uns zur Pflicht machen, wirkliche Tatsachenbeschreibungen als wissenschaftliche Nachrichten zu buchen, dagegen die sophistischen Reden außer acht lassen. Freilich sind auch hier die Geschichtschreiber bemüht, allerlei von den Kenntnissen der Alten zu vermuten und so eine ganze Reihe von Behauptungen über Kenntnisse oder Vorahnungen der Alten zusammenzubringen. Wir halten uns an sichere Zeugnisse der Quellen. Da sagen zunächst mehrere Schriftsteller des Altertums[1]) aus, daß THALES VON MILET die Anziehung durch den Bernstein gekannt und ihn darum mit dem Magneten als Beispiel für die Allbeseelung der Natur aufgerufen habe. Es ist nun höchst auffallend, daß weder an diesen Stellen noch sonst etwas von dem Unterschied zwischen Bernstein und Magnetstein gesagt wird. Weder THALES noch ein anderer ionischer Philosoph scheint davon etwas gewußt zu haben. Man möchte fast glauben, daß diese Philosophen den Bernstein nicht in der Hand gehabt haben; denn sie hätten dann entdecken müssen, daß derselbe diese Fähigkeit, anzuziehen, nicht dauernd besitzt, wie der Magnetstein seine Anziehung. Sie hätten dann doch auch wohl das Reiben als notwendige Bedingung erkannt. Wenn also HELLER und die anderen Geschichtschreiber behaupten, THALES habe gewußt, daß der *geriebene* Bernstein *leichte* Körper anziehe, so ist mir unerfindlich, woher sie das wissen. THALES sagt weder vom Reiben noch von leichten Körpern etwas, sondern er sagt, *er ziehe an*. Auch von EMPEDOKLES und DEMOKRIT erfahren wir keine näheren Angaben, auch sie haben nichts von Reibung, nichts von leichten Körpern, nichts vom Unterschied mit dem Magnetstein. Auch PLATON erwähnt in den oben zitierten Stellen nur die Anziehung des Bernsteins ohne nähere Bestimmung, und in den uns bekannten Schriften des ARISTOTELES wird der Bernstein überhaupt nicht besprochen.

So kommen wir bis zu THEOPHRAST[2]) ohne neue Entdeckungen. Hier findet sich etwas Neues. Er sagt: „Die gleiche Kraft (wie beim Bernstein) findet sich auch beim Lynkurion. Dieser Stein

1) Diogen. Laert. I, 24 unter Berufung auf HIPPIAS; Scholion z. PLATON, „Der Staat". 600 A u. andere.
2) THEOPHRAST, περὶ λίθων, 28.



Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

zieht auch an wie der Bernstein, und zwar nicht nur Spreu und Holz, sondern auch Kupfer und Eisen." Er hat also wenigstens für den Bernstein als notwendige Objekte der Anziehung leichte Körper, aber von Reibung als Ursache der Anziehung sagt auch er nichts. Was mit dem Lynkurion gemeint sei, ist uns gänzlich unbekannt. Die Entstehungsgeschichte des Steins aus dem Urin des Luchses ist nach unserer Kenntnis sicher falsch. THEOPHRAST behauptet: *εὑρίσκουσι δ'ἀνορύττοντες οἱ ἔμπειροι· κατακρύπτεται γὰρ καὶ ἐπαμᾶται γῆν ὅταν οὐρήσῃ.* Auf diese Weise entsteht heutzutage kein Stein, der elektrische Anziehung stärker als der Bernstein hätte. Ich vermute, daß THEOPHRAST den Stein selbst nicht gekannt hat. Denn das eine Mal beruft er sich auf DIOKLES und dann redet er unpersönlich: man sagt. Moderne Schriftsteller haben den Lynkurion mit einem Edelstein identifizieren wollen, allein dazu fehlt jede Berechtigung. Wir müssen also eingestehen, daß wir über den Lynkurion nichts wissen. Auch durch spätere Schriftsteller erfahren wir nichts darüber.

Der erste, welcher einigermaßen vernünftig über den Bernstein und dessen Anziehung redet, ist ALEXANDER VON APHRODISIAS[1]). Er macht darauf aufmerksam, daß, wenn DEMOKRITS Erklärung für die Anziehung des Magnetsteins auch auf die des Bernsteins angewandt würde, man schließen müsse, daß sowohl der Bernstein mit den angezogenen Körpern wesensgleich sein müßte, wie auch die angezogenen Körper unter sich. Der Bernstein zieht aber alle möglichen Körper an, wenn sie nur leicht genug sind. Darum lehnt er DEMOKRITS Theorie für den Bernstein ab. Was er an die Stelle setzt, läßt den Schluß zu, daß er auch die Bedingung, daß der Bernstein gerieben werden müsse, gekannt hat. Denn er macht die Wärme für die Anziehung verantwortlich und beruft sich dabei auf das Beispiel des Schröpfkopfes. Durch die Wärmeerzeugung unterscheidet sich die Anziehung des Bernsteins von der des Magneten. Freilich spricht er nicht direkt vom Reiben, aber man darf es wohl voraussetzen. Er sagt: *τὸ πῦρ κινούμενον καὶ ἐξιὸν σπᾷ τὸ παρακείμενον ὑγρὸν καὶ ἁπτόμενον ὡς σπώμενον τὸ συνεχὲς ἐφέλκεται.* Die erzeugte Wärme soll also ausfließen und dadurch die Anziehung erzeugen. Jedenfalls ist ALEXANDER nicht der Erfinder dieser Ansicht, denn schon früher wurde die Wärme zur Erklärung herangezogen, freilich in Verbindung mit dem Magnetstein, und darum

1) ALEXANDER, Quaest. natur. II, 23, p. 137ff. (besonders p. 140).



Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

weniger klar, wie bei ALEXANDER. So schreibt PLINIUS[1]): ceterum attritu digitorum accepta caloris anima trahunt in se paleas et folia arida et philyras ut magnes lapis ferrum. Hier ist also nicht an Reibung gedacht, sondern nur an die Erwärmung beim Anfassen. Um sich bei dieser „Erklärung" beruhigen zu können, suchte man nach Beispielen, unter diesen sind besonders beliebt die Anziehung des Wassers durch die Sonne, welche durch ihre Wärme das Wasser verdampfe und dann anziehe, oder auch das Beispiel aus dem Lebensprozeß der Tiere: *ἕλκειν δοκεῖ καὶ ἡ ὑστέρα τὰ σπέρματα,* wobei die erzeugte Wärme die anziehende Kraft liefern soll.

Diese Heranziehung der Wärme zur Erklärung der Anziehung hatte WATSON zu der Meinung veranlaßt, THEOPHRAST habe mit dem Lynkurion den Turmalin gemeint. Dagegen wendet sich POGGENDORFF[2]) mit der Bemerkung, der Turmalin erhalte durch die Reibung nur sehr wenig Elektrizität, dagegen durch Erhitzung sehr viel, darum hätte THEOPHRAST die Erhitzung als Ursache der Kristallelektrizität erkennen müssen. Das ist nun kein zutreffendes Argument gegen WATSON. THEOPHRAST spricht weder vom Reiben noch vom Erhitzen; wie er also seinen Lynkurion behandelt hat, können wir nicht wissen. Da Farbe, Härte und Fundort für den Turmalin passend wären, kann WATSONS Vermutung sehr wohl richtig sein; aber es ist nur eine Vermutung. Mit diesen geringfügigen Kenntnissen ist alles erschöpft, was das Altertum über die Elektrizität wußte. Natürlich hat man Gewitter und St. Elmsfeuer, welches zuerst von CAESAR beschrieben ist[3]), gekannt, aber niemals mit dem Bernstein in Verbindung gebracht. Das Gewitter hatte lediglich meteorologisches aber kein elektrisches Interesse. Das St. Elmsfeuer, wie auch der Blitz, wurde als ein Wunder, darum als Zeichen der Zukunft respektive der göttlichen Zustimmung zu den Plänen des Menschen betrachtet, mit einer Untersuchung ihrer Erscheinungsbedingungen hat man sich daher nie beschäftigt.

Auch das Wesen der von den elektrischen Fischen erteilten Schläge hat man nicht weiter untersucht, trotz anatomischer Behandlung der oft untersuchten Zitterrochen. Es ist auffallend, daß trotz der anatomischen Untersuchung das elektrische Organ

---

1) PLINIUS. Nat. hist. 37, 3.
2) POGGENDORFF, Geschichte d. Phys. p. 33.
3) CAESAR, De bel. civ. 47. cf. Liv. XXII, 1; XXXIV, 45.

Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

nicht gefunden ist. Sehr ausführlich beschreibt z. B. ARISTOTELES die Narke[1]), schildert ihre Lebensweise, ihre Fortpflanzung, ihre Anatomie, beschreibt vor allem die Art ihres Kampfes gegen andere Fische, die sie durch ihren Schlag erstarren macht. THEOPHRAST[2]) ergänzt diesen Bericht noch dahin, daß die Torpedo auch durch die hölzernen Stiele und die Dreizacke hindurch den Menschen ihre Schläge erteile. Ähnlich erzählt PLINIUS[3]), daß man den Schlag fühle, wenn man den Fisch mit der Lanzenspitze berühre, und AELIAN[4]) hat die Erstarrung sogar beobachtet, wenn ihn ein Wasserstrahl aus einem Becken, worin eine Torpedo lag, traf. Die Ursache dieser wunderbaren Schläge suchte man selbstverständlich nicht in der unscheinbaren Anziehung des geriebenen Bernsteins, sondern hielt sie für die Wirkungen eines Giftes, THEOPHRAST rechnet die Narke zu den giftigen Tieren, und DIOSCORIDES benutzt die Schläge der Torpedo marmorata als Mittel gegen Kopfschmerzen.

Zur Kenntnis auf elektrischem Gebiet gehört weder diese Aufzählung der wunderbaren Kräfte der elektrischen Fische noch die Sammlung auffallender Blitzschläge. Für die wirkliche Erkenntnis hat das keinen Nutzen gehabt. Das Fehlen experimenteller Methoden hat auf diesem Gebiet die Erkenntnis auf der niedrigsten Stufe der gelegentlichen Beobachtung festgehalten und von systematischer Untersuchung ist nirgend etwas zu sehen.

1) ARISTOTEL., De anim. hist. 505a, 2; 565 1, 25; 620b, 19.
2) THEOPHRAST s. Athenai. 7, p. 117 (Fr. 178 WIMMER).
3) PLINIUS, l. c. 32, 2.
4) AELIAN, *περὶ ζώων* 9, 14.

Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

War der Ur wild?

Von Dr. B. SZALAY in Hermannstadt-(N.-Szeben), Ungarn.

Es gibt in der Geschichte der Zoologie kaum einen Gegenstand, der einen so langwierigen Streit ins Leben gerufen hätte, wie die Frage: Gab es im Mittelalter Europas zwei Wildrinder (Bison und Ur) — oder nur eines? — Die Debatte begann mit PALLAS (1781 — eigentlich aber schon mit BUFFON um 1750) und dauert noch heute an. Auch diese Zeilen haben nur den Zweck, ihr eine neue Wendung zu geben, um sie in ein viel engeres Bett zu leiten.

Man wundert sich, wieviel nichtssagende, ja falsche Angaben beiderseits als „Beweise" angeführt wurden, die die Frage nur noch mehr verwickelten; und wir verdanken doch nur diesem Eifer die Kenntnis von der alten Geschichte unserer Wildrinder, von welchen wir sonst kaum etwas wissen würden!

Ein Hauptfehler war, daß die Schriftsteller die in den alten Chroniken usw. gebrauchten Tiernamen: Auerochs, Bison usw. nicht richtig verstanden, so wie das übrigens auch heute noch der Fall ist![1]) — und verwerteten sie deshalb oft falsch in ihrer Argumentation. Nur so war es möglich, daß die PUSCH-BOJANUSsche unhaltbare Lehre über die Identität des CAESARschen Urus (= Bos primigenius) und des Wisents auch solche hervorragende Forscher, wie A. WAGNER, irreführen konnten, und daß 78 Jahre nach dem Beginn der Polemik eine Autorität, wie GIEBEL, die Aussage machen konnte: Die Frage sei noch derart ungeklärt, daß er keinen Bescheid geben könne (1859; I, S. 434).

Die Arbeit BRANDTS (1867), hauptsächlich aber die WRZESNIOWSKIS (1878), welch' letztere sich überhaupt außerordentlich vor den anderen auszeichnet, brachten die völlige Widerlegung der Behauptungen PUSCHS und brachten einen Waffenstillstand im Kampfe,

1) Die NEHRINGsche Auffassung des Wortes Auerochs ist ganz unrichtig! Die wahren Verhältnisse enthüllt nur meine Arbeit „Die Namen des Wisents".



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

an dem sich Deutsche, Polen, Russen, Franzosen, Österreicher und Schweizer beteiligten. —

Daß dieser wissenschaftliche Weltkrieg aber noch nicht ganz ausgefochten ist, kommt daher, daß der Ausgangspunkt beider Parteien als ein unrichtiger zu bezeichnen ist. Cuvier-Bbandt glaubten, sie müßten nur beweisen, daß die Alten tatsächlich von zwei verschiedenen Wildrindern reden — damit sei zugleich auch die Existenz des Bos primigenius im Mittelalter dokumentiert. — Die Schule Puschs war hinwieder der Meinung, wenn sie dies widerlege, so sei damit festgestellt, daß der Urstier in vorgeschichtlicher Zeit ausgestorben sei; ferner glaubte sie, daß die Erwähnung von nur einem Wildrinde seitens eines Chronisten ein genügender Beweis sei, daß damals kein zweites dort existierte.

Die große Debatte hatte nun endgültig bewiesen, daß die Alten von drei verschiedenen „Wildrindern" reden: a) vom Wisent, b) von einem ganz wilden Stiere mit selbständigem konstantem Charakter und eigenem Namen (Ur, Tur, bubalus), c) von wilden Rindern ohne eigenen Charakter, ohne eigenen Namen (verwildertes Vieh). —

Der Kern der ganzen Polemik und das eigentliche Ziel der Beweisführung wäre nun gewesen, darauf zu antworten, was für Tiere die unter b) und c) bezeichneten wären. Gerade auf diese Frage erhalten wir aber keine genügende Antwort bei Cuvier und Brandt.

Wenn Pusch die Existenz eines zweiten Wildrindes im Mittelalter nicht geleugnet, sondern gesagt hätte: „es war ein verwildertes Vieh", hätte er seinen Standpunkt wesentlich erleichtert, denn fast alle Argumente Cuviers und Brandts wären hierdurch hinfällig geworden!

Diesen Weg schlug schon Pallas ein, der den Tur der alten Polen als einen verwilderten Hausbüffel ansprach (1781, S. 3. Vgl. Meyer 1835, S. 108; Brandt-Ratzel 1829, S. 63. Endgültig widerlegt durch Wrzesniowski 1878, S. 528).

Diese Auffassung war aber derart absurd, daß sie schon Bojanus — der Schüler des Pallas — mußte fallen lassen[1]), und sie dahin verbesserte (1825, S. 528), daß der Tur ein verwildertes Vieh gewesen sei. Diese wichtige Annahme wurde aber selbst durch Pusch

1) Der Büffel geht in Nordpolen zugrunde. — Herberstains Abbildung ist auch kein Büffel.


Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

wenig beachtet und unausgebeutet gelassen; sie ist nur mehr oder weniger nebensächlich angeführt bei WAGNER (1838, V, S. 1575), WEISZENBORN (1846, S. 150), SCHLEGEL (1866, S. 7, 8), HENSEL (1876, S. 144), W. SCHUSTER (1904, S. 161), WILCKENS (1885, S. 263 bis 268).

FITZINGER sagt zwar (1860, V, S. 362), sie wäre sehr leicht zu widerlegen; er selbst tut dies aber nicht im geringsten.

Bevor wir dies selbst tun, scheint es aber angezeigt zu sein, die verschiedenen Auffassungen in dieser Frage kurz zu schildern. Es wurden folgende Ansichten verfochten:

I. Der Bos primigenius lebte im Mittelalter. — Wisent und Ur sind verschiedene Tiergattungen. Das Hausrind stammt nur von letzterem. — CUVIER, NEHRING.

II. Der Ur lebte im Mittelalter. — Wisent und Ur bilden eine Gattung, aber zwei Subspecies. Das Rind stammt von beiden. (Vom Wisent das Buckelrind, vom Ur das europäische.) — BUFFON.

III. Der *Urus* lebte im Mittelalter. Er ist der Bison (= Wisent) selbst, d. i. unser Rind im wilden Zustande. — LINNÉ.

IV. Der Bos primigenius lebte nicht im Mittelalter. — Wisent und Ur sind verschiedene Gattungen. — BOJANUS, PUSCH.

V. Der Bos primigenius lebte nicht im Mittelalter. — Ein Teil des Hausrindes stammt vom Wisent. — WILCKENS.

VI. Bos primigenius lebte nicht im Mittelalter. Ure und Ture waren verwilderte Hausrinder. — A. WAGNER.

Die Anhänger des PALLAS, BOJANUS und PUSCH („es gab nur ein Wildrind") waren folgende 40 Forscher:

PALLAS 1781; PENNANT 1787, I, S. 6, II, S. 4; BECHSTEIN 1789, S. 673; CHR. KLUK 1795, I, S. 345 und 1779; CZACKI 1801, II, S. 259; LACÉPÈDE 1801 (Zebu, S. 3); G. J. SCHNEIDER 1801, S. 26; M. SERRES 1815, S. 255; FUNKE und LIPPOLDS Lexikon 1824, I, S. 376 u. 186; BOJANUS 1825, S. 414; BRANDT-RATZEBURG 1829, S. 63; JUNDZILL (Zoologia 1829S I, S. 254); JAROCKI 1830; M. ERDÉLYI 1830, S. 115; KAUP 1835, I, S.,198; BUJACK 1836, S. 432; PUSCH 1837; L. OKEN 1838, VII, S. 1420, 1424 A. WAGNER 1838, V, S. 1490, 1491, 1575; PUSCH 1840; P. GERVAIS (Zo. et Pal. 1842); A. WAGA 1843; H. SCHINZ 1844, II, S. 481; WEISZENBORN 1846, S. 149, 150, 129; MOTSCHULSKY 1849, S. 162; HENSEL 1853, S. 246; ADAMOWITZ (in der poln. Übersetzung CUVIERS bei BELKE) 1854; KAWALL 1855, S. 115; GIEBEL 1855, S. 270; VASEY 1857, S. 44; GIEBEL 1859, I, S. 434; GEOFFROY ST. HILAIRE (scheint auch hierher zu gehören; s. MOLL et GAYOT) 1860, S. 6, 8, 18; F. SCHLEGEL 1866, S. 5; EDZARD 1873, S. 301; HENSEL, Z. G. 1876, S. 144;


Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ein Anonymus in der Zeitschrift „Das Ausland" 1876, S. 18; LICHTERfeld 1878, S. 528; M. WILCKENS 1885, S. 91; O. HEIN 1890, S. 174; A. B. in „Wild u. Hund" 1896, II, S. 417; CHABOT 1898, S. 47; W. SCHUSTER, Z. G. 1904, S. 161; M. KIMAKOVICZ.

BUFFON hatte bis ca. 1825 auch sehr viele Anhänger, wie z. B. BOCK 1784, IV, S. 198; SPALOWSKY 1794, S. 387; der Verfasser der „Kurzen Nachricht" 1773, S. 40 usw.

GILIBERT betont (1781), daß Bison und Hausrind zwei ganz verschiedene Tiergattungen darstellen.

Die weitaus größte Zahl der Forscher schloß sich an die CUVIER-BAER-NEHRINGsche Ansicht an, von denen ich nur einige namhaft machen will: BAER, BELL, BLASIUS, F. BRANDT, BREHM, BRINCKEN, V. CARUS, G. CUVIER, EICHWALD, FITZINGER 1860, JÄGER 1847 und 1854, H. LENZ 1856, MAGERSTEDT 1860, MERTENS 1906, H. MEYER, NEHRING und seine Schule, NILSSON, E. OPPEL 1863, OWEN, PICTET, RÜTIMEYER und seine ganze Schule, SAPALSKI, STRONCZYNSKI, WESTBERG, WRZESNIOWSKI — und noch hundert andere.

Es ist aber zu bemerken, daß schon vor BUFFON mehrere Schriftsteller die Existenz von zwei Wildrindern in Europa leugneten, so MASECOVIUS im Jahre 1705, S. 7, 14, 50, und andere (vgl. FITZINGER 1860, S. 361; WAGNER S. 1489; P. SCHULZ 1892, S. 10). Und das ist sehr natürlich. Im 17. Jahrhundert kannte man den Ur außer Polen nirgends. Der Name des Bison war überall *Urus*, Auerochs (s. Zool. Annalen 1914, S. 54). Man fand, daß die alten Beschreibungen des Bison vollkommen auf den Wisent (d. i. auf ihren *Urus*) paßten, und so war doch die Folgerung sehr logisch, daß Urus (Auerochs) = Bison sei, d. i. daß es nur ein Wildrind mit zweierlei Namen gab. Das ist auch LINNÉs Standpunkt. Deshalb schreibt z. B. NEUGEBAUER A CADANO (um 1630): „Ibi (in Rußland) reperiuntur uri ... quos bisontes alii vocant" (S. 58); vgl. MASECOV S. 7. — Ebenso MÜNSTER: „Aurochsen, die etliche uros, die anderen bisontes nennen" (1628, S. 1418; vgl. NEHRING 1897, S. 88b). — Auch MICRAELI sagt 1639, S. 392: „Wysand, so heißen sie (die Pommern) die groessesten Uhrochsen" (= Bison), nach KANTZOWS Pomerania (s. HERING 1832, S. 372), und ebenso andere.

Bei der richtigen Deutung dieser alten *Urus*- und Auerochsen-Erwähnungen sollte man nie außer acht lassen, daß bis 1750, d. i. bis BUFFON, niemand auf der Welt war, der gewußt hätte, was der Bos primigenius, d. i. das Urrind, eigentlich gewesen sei! Erst der große BUFFON machte die Entdeckung, daß „der Urus oder Aurochs kein anderer als unser gemeiner Stier in seinem natürlichen und wilden Zustande" sei (HALLERS Ausg. VI/I, S. 179).

Die Crania fossiler Boviden waren zwar schon in GESNERS Zeiten



Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

wohlbekannt; man rechnete sie aber alle nur einer Art — dem „Wildochsen" — zu. GESNER vermutet in einigen Stücken (aber nur durch schlechte Zeichnungen verleitet) den „Bonasus". FAUJAS ST. FOND war der erste (1803, S. 354), der diese Reste auf zwei Gattungen wilder Rinder bezog, die dann CUVIER als erster wissenschaftlich als Bison und Urrind bestimmte. Das letztere wurde dann 1825 durch BOJANUS beschrieben und erhielt den Namen Bos primigenius (LINK 1821, S. 176; DUERST 1900, S. 139). Die Kenntnis des letzteren verdanken wir mithin nur der Paläntologie.

Wenn wir all dies in Betracht ziehen, stellt es sich heraus, wie von Grund aus verfehlt es in den meisten Fällen ist, wenn wir bei Chronisten des 16. bis 18. Jahrhunderts die stereotype Frage stellen: Versteht er unter seinem Urus oder Auerochs den Bos primigenius oder den Wisent? Von unserem Bos primigenius hatten doch diese Leute damals nicht die leiseste Ahnung. Eine exakte Antwort läßt sich auf obige Frage in den weitaus meisten Fällen nur dann geben, wenn wir sie in drei weitere Fragen auflösen:

a) Welches Tier schwebte vor den Augen des Verfassers, als er von seinem „Urus" schrieb?

b) Welches Tier meinte seine Quelle?

c) Für welches Tier müssen wir heute seinen Urus erklären?

Auf die erste Frage wird unsere Antwort bei den Urus-Erwähnungen des 15. bis 18. Jahrhunderts fast immer lauten: Er konnte unmöglich an etwas anderes als an den Wisent denken (ausgenommen bei HERBERSTAIN und bei jenen Schriftstellern, die den polnischen Tur sahen). Wenn seine Beschreibung dann in unseren Augen doch dem Bos primigenius viel näher steht als dem Bison (s. z. B. die Uruszeichnung WIEDS bei GESNER), so kann der gute Mann meistens wirklich nichts dafür; seine Quellen haben ihn getäuscht, er kennt das Tier selbst aus eigener Anschauung nicht. — Die meisten alten Berichterstatter gehören in diese Klasse.

Bezüglich des polnischen Turs können wir meritorisch nur jene Schriftsteller beachten, die das Tier selbst sahen (HERBERSTAIN, BONARUS, GRATIANI, SCHNEEBERGER, OSTROROG, SWIECICKI, MUCANTE). Man nahm nach NEHRING bis jetzt allgemein an, daß jene Quellen des 15. bis 18. Jahrhunderts, die von zweierlei Wildrindern reden, das Tier, das sie „Bison" nennen, gut kannten, hingegen den „Urus", den sie miterwähnen, nicht. — In den weitaus meisten Fällen[1]) verhält sich die Sache aber gerade umgekehrt: Sie verstanden nämlich unter Urus, Auerochs, unseren Wisent; was Bison, „Wisent" und Bonasus sei, wußten sie sehr oft nicht! LINNÉ nennt z. B. den Wisent Urus; was Bonasus sei, davon hat er keine Ahnung.

1) Ausgenommen, wenn sie direkt oder indirekt nach HERBERSTAIN reden.

Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Nur so ist es zu verstehen — und das charakterisiert die ganze Angelegenheit —, daß die Schriftsteller unter „Bison" zwölf verschiedene Tierarten (Damhirsch, Renntier, Elch usw.) meinen konnten (wie meine Arbeit „Die Namen des Wisents" beweist); hingegen war das Wort Urus (= im Sinne „Wisent") derart allgemein bekannt, daß Verwechslungen kaum vorkamen!

Es ist auch zu sehen, wie wenig Wert die meisten Erwähnungen von zweierlei Wildrindern im 16. bis 18. Jahrhundert als Beweise seitens solcher Schriftsteller haben, die nur das eine von beiden — oder meistens auch das nicht, sahen, und nur nach anderen mißverstandenen Autoren reden! —

Bei dieser Gelegenheit will ich einen Schriftsteller, GRATIANI A BURGO nämlich (schrieb 1563), in Schutz nehmen, den ein jeder seiner Kritiker als unzuverlässig bezeichnete. („... in seinen Angaben eine solche Verwirrung herrscht ..., daß sie wertlos erscheinen", schreibt WRZESNIOWSKI S. 527; ebenso PUSCH 1840, S. 69 und BRANDT 1867, S. 221.)

Dies rührt nur daher, dass man ihn nicht verstand. Er ist einer jener wenigen, die den lebenden Tur sahen, und so ist es der Mühe wert, mit dem wirklichen Sinn seiner Ausführungen ins reine zu kommen. — Sein Text besteht aus zwei Bestandteilen: a) den Schilderungen seiner eigenen Erlebnisse, an denen nichts zu tadeln ist. Er sah in Preußen ein importiertes Turkalb, und so ist es kein Wunder, wenn er von diesem Tiere nur wenig sagen kann. b) Aus Angaben, die er zur näheren Schilderung seiner in Frage stehenden Wildrinder aus fremden Autoren ausschrieb.

Er nennt nun, als ein Schüler HERBERSTAINS, seinen Tur Urus, und man nahm es ihm sehr übel, daß er dennoch behauptet: der Urus sei gewöhnlicher und habe kürzere Hörner als die andere Wildrinderart. Dies sagt er aber selbstverständlich nur nach anderen, die eben, wie damals fast immer, unter Urus schon den Wisent verstanden, was GRATIANI aber entging. — Ich bemerke übrigens, daß die Ausgabe HERBERSTAINS 1549 die Wildrindernamen selbst vertauscht: „Bisons ... germanice Aurox ... (und:) Uri, quos indigenae Thur, germani Bisontes vocant" (s. ausführlich in meiner Monographie: „Die Namen des Wisents") so können wir aber denselben Fehler bei GRATIANI gerechterweise nicht übelnehmen. —

Und nun wollen wir die schwere, aber dankbare Aufgabe lösen, die Beweise zu sammeln, die dafür sprechen, dass das Tier Ur, Tur kein verwildertes Hausrind sein konnte. — Hierfür sprechen:

1. Sein eigener Name: Urus, Bubalus, Ur, Tur. Die Wichtigkeit dieses Umstandes können wir nur dann beurteilen, wenn wir ein Gesetz der Tiernamenkunde berücksichtigen, wovon gleich die Rede sein wird.



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Selbständige neue Tiernamen konnten nur die Ursprachen schaffen. Seit dem Altertum standen deshalb nachweisbar alle Sprachen den größten Schwierigkeiten gegenüber, sobald es sich um die Taufe einer neuen Tiergattung handelte. Man half sich dabei entweder so, daß man den fremden Tiernamen übernahm, oder man gab dem neuen Tier den Namen eines anderen, schon bekannten, einigermaßen ähnlichen. Diese Verhältnisse beweisen, daß die so gewöhnliche Tiernamenübertragung durchaus nicht als „Irrtum", „vereinzelte Unkenntnis" usw. zu betrachten ist, wie dies bis jetzt geschah, sondern ein Gesetz der Sprache darstellt, worauf in dieser Art meines Wissens noch niemand hinwies.

Diese Kargheit aller Sprachen im Erteilen von neuen eigenen Tiernamen erklärt uns nun vollkommen, warum der amerikanische Bison von Europäern „Büffel" (Buffalo) genannt werden mußte, ebenso, warum aus der Antilope bubalis eine „wilde Kuh", aus dem Elch ein „Wildesel", dem Hippopotamus ein „Wasserbüffel", dem Rhinozeros ein „äthiopischer Ochse", dem Puma ein „Löwe", aus der Phoca ein „Meerkalb", dem Wisent ein „wilder Ochs" werden mußte. Die Gazellen wurden „wilde Ziegen", die Gemse eine „Ziege" (bei den Rumänen) genannt usw. Wie wir sehen, gab das Volk nie ganz neue Namen, sondern verwendete hierzu die alten.

Besonders die Bezeichnung „Wildochs", „wilder Stier" war sehr beliebt, womit alle ochsenähnlichen Tiere benannt werden: Bison, Bos primigenius, Büffel, Gaur usw.

Setzen wir nun den Fall, ein Jäger erblickte vor 1000 Jahren in einem Walde ein verwildertes Rind, das sich selbstverständlich von einem zahmen gar nicht unterschied. Wie hätte er denn bei der geschilderten Namenkargheit der Sprachen einen Grund gehabt, diesem „Ochsen" einen ganz neuen Namen zu geben — etwa „Büffel" —, wo er doch gut sah, daß er nur einen „Ochsen" vor sich hat! Ich bitte doch zu bedenken, die Römer hießen sogar die Elefanten nur Boves (LUCAE), und der Wisent, der sich doch stark vom Rinde unterscheidet, hieß bei allen, die ihn das erstemal sahen, nur Wildochs (taureau sauvage usw.). Wie hätte da ein verwildertes Rind einen ganz neuen Gattungsnamen erhalten können?

Aus diesem folgt, daß es einen sehr wichtigen Grund haben mußte, wenn der Grieche ein Wild von Ochsengestalt statt bus *bubalos* nannte, der Römer statt taurus *urus*, der Germane statt Rind Ur, der Slawe statt wolu *tur*, der Jude statt bakar *reem*, der Sumere statt gud *am* (DUERST 1899, S. 8), der Assyrer statt alpu (Ochs) *rimu*, der Litauer statt jautis *tauras* usw.

Dieser wichtige Grund bestand darin, daß der Ur ein ganz anderes Tier war als das Hausrind, und sich von diesem durch viele konstante, für seine eigene Wildgattung charakteristische Merkmale (Farbe, Größe, Gestalt, Hörner usw.) unterschied.


Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Und wenn auch jemand voraussetzen würde, daß gerade das Wort Ur zufälligerweise doch nur das halbwilde Hausvieh bezeichnete, so ist es ganz unmöglich, daß diese Namensverschwendung in allen bekannten Sprachen auf diese Art stattgefunden habe. Sie deutet ganz klar und allein auf den Umstand hin, daß all diese Völker im Ur, Tur, rimu usw. eine ganz andere Tiergattung erblickten als das Hausrind.

2. Verwilderte Rinder waren im Mittelalter infolge der vielen Kriege überall vorhanden. Wir wissen, daß auf allen Inseln und fremden Kontinenten, wo europäische Ansiedlungen zugrunde gegangen sind, später viele verwilderte Haustiere angetroffen wurden. (Südamerika, Australien, Hawai usw.)[1]). — Diese Tatsachen sind in den alten europäischen Chroniken — als zu alltägliche Dinge — nur selten erwähnt. Man versuchte solche Rinder einzufangen, jagte auf sie nur selten — und kümmerte sich um sie nicht weiter, und zwar um so weniger, weil ja damals ein Teil der meisten Herden aus absichtlich halbwildgehaltenen Individuen bestand, die monatelang ganz sich überlassen waren. Sie hatten nie eigene Namen, sondern nur Adjektivalbenennungen, wie agrauloi boes (griechisch), boves agrestes, raza brava (spanisch), boeuf brau, wild bulls und feral cattle, szilaj ökör (ungarisch), schor habar (jüdisch) usw. Auch der Name „bos silvanus" der Ekkehardschen Benedictiones dürfte hierher gehören. Über die Geschichte dieses halbwilden und verwilderten Viehes haben Magerstedt und Wallace interessante Mitteilungen gemacht.

Das ganz verwilderte Vieh in den Wäldern hat sich vom vorigen durchaus nicht unterschieden, und so verstehen wir es, warum sich die Chroniken für es nicht interessiert haben, und ferner auch das, daß sie unmöglich ganz eigene Tiernamen bekommen konnten. Oder anders: Der Ur, Tur, Urus usw. muß unbedingt ein anderes Tier gewesen sein als der gewöhnliche verwilderte „Ochs".

In einer Arbeit („Wisent in Ortsnamen") wies ich auf den Umstand hin, daß die Tier-Ortsnamen sich meistens auf „interessante" Tiere beziehen. Deshalb sind darunter wenig Haustiere vertreten. Im Namen „Ochsenfurt" liegt das Gewicht nicht auf „Ochs", sondern auf Furt, die ein hohes praktisches Interesse hatte. Es ist nun rein unmöglich, daß die sehr zahlreichen mit Ur- und Tur- zusammengesetzten Ortsnamen sich immer nur auf Haustiere bezögen.

3. Die Auffassung des Mittelalters betrachtet die Ure und Ture stets als ganz wilde, mit dem übrigen Wild der Wälder gleichwertige Tiere. Dafür spricht u. a.: a) ein Gemälde Sibmachers aus dem Jahre 1596 (Jagd auf einen Ur). Es bildet das Glied einer Serie von zehn Jagd-

1) S. hierüber: Hahn 1896, S. 86—89; Hensel, ZG. 1876, S. 37; Krüdener, ebendort 1889, S. 190; Langkavel 1889, S. 54.




Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

bildern. (HILZHEIMER, Wie hat der Ur ausgesehen? 1910. S. 63. Im Bilde. Siehe übrigens meine Arbeiten: „Wisente im Bilde“ und „Gesch. der Wisentjagd“.) — b) Eine alte kirchenslawische Bibel zählt die genießbaren wilden Tiere Palästinas laut der griechischen Bibel auf (V. Mos. 14, 5). Pygargus wird da mit Zubr und Tragelaphus mit Tur wiedergegeben. Der Übersetzer verstand selbstverständlich gut Griechisch, und wußte somit, daß Tragelaphus kein Haustier sei. Er gebrauchte die Worte Zubr und Tur absichtlich als die Namen ganz wilder Tiere.

c) BONARUS, der die Ture 1560 mit eigenen Augen sah, hält es für möglich, daß sie aus der Mischung des Rindes und des Wisents entstanden sind (GESNER 1620, S. 142). Damit verrät er aber, daß diese Tiere anders aussehen mußten, als gewöhnliche Ochsen!

d) Als der Ur ausstarb, ging sein Name auf den Wisent über, was in unserer Frage sehr charakteristisch ist. Es sagt nämlich nicht weniger, als daß man den Ur nicht in die Kategorie des Hausrindes, wie dies beim verwilderten Rind unbedingt der Fall gewesen wäre, sondern in die des wilden Wisents stellte, mit anderen Worten: Man huldigte der Auffassung, daß die Gattung des Ures beiläufig so fern vom Hausrinde stehe, wie die des Wisents! Es wird doch niemand annehmen wollen, daß ein Jägervolk den Wisent mit einem Namen des Hausrindes belegt hätte, ohne Unterschiedsadjekte (etwa: Wald-Ur, wilder Ur usw.)?

4. Man behandelte die Ture gerade so, wie jedes echte Wild.

a) Es ist gar kein Fall bekannt, wo ein gewöhnliches verwildertes Vieh in Wildgärten gehalten wurde. Wie man nämlich solche einfing, kamen sie in den Stall zum übrigen Vieh, und wurden überhaupt als Rindvieh behandelt. Wenn die Engländer ihr weißes Parkrind doch in Parks hielten, so waren daran ganz spezielle Aberglauben und alte (allerdings irrige) Traditionen schuld, infolge welcher man dieses Rind als die geraden Deszendenten der „Urstiere des Landes“ betrachtete. Man nannte sie „Bison albus“, und jene Familien, die sie behegen, betrachteten diese uralten Tiere als die Zeugen ihres eigenen Uradels, — somit bildeten sie Gegenstände der Eitelkeit und gehören unter einen ganz speziellen Gesichtspunkt.

Die Ture hielten die polnischen Könige aber in einem Walde versperrt, ebenso wie die jetzigen Wisente in Bialowies. Im Jahre 1404 und 1409 finden wir sie im Stuhmer Wildgarten (bei Marienburg in Westpreußen), wie auch in jenen einiger polnischer Magnaten, wie ZAMOJSKI usw. (s. ausführlich in meiner Monographie „Wisente im Zwinger“).

b) Nach den Keilschriften ließen die assyrischen Könige viele wilde Tiere zusammenfangen, wie Löwen, Ure (= Rimu), die dann mit großer Mühe lebendig nach Assyrien geschafft wurden, um diese fremd aussehenden Geschöpfe „dem Volke zu zeigen“ (HOMMEL 1885, S. 583, 584).


Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Wenn die Rimus nun einfach verwilderte „Ochsen“ gewesen wären, hätte das Volk wohl keinen Grund gehabt, sie zu bewundern. Sie mußten unbedingt ganz anders aussehen, als das Vieh, und mußten alle Merkmale eines besonderen Wildes besitzen!

c) Die Ure und Ture hatten einen sehr hohen Wert und standen in großem Ansehen, was nur damit erklärt werden kann, daß man sie als eine vom Hausrind ganz verschiedene, seltene Tiergattung betrachtete. Das Marienburger Tresslerbuch schildert den sehr kostspieligen Transport solcher Ture (vgl. NEHRING, Globus 1898, S. 45, und „Wisente im Zwinger“ des Verfassers).

In Masovien wurde der Abschuß eines Tures mit Todesstrafe geahndet (SWIECICKI; s. WRZESNIOWSKI S. 520, und GRATIANI).

Der fränkische König GUNTRAM ließ wegen der unbefugten Erlegung eines Bubalus (= Ur) drei Menschen töten (s. meine „Geschichte der Wisentjagd“). — Was für einen Sinn hätte all diese Strenge bei gewöhnlichen verwilderten Stieren gehabt?

5. Die Heimat des Tures. Wie wir sahen, war das verwilderte Rind überall heimisch und bekannt. Wenn der Tur auch zu diesem gehört hätte, so wäre es gar nicht zu verstehen, warum alle Schriftsteller betonen, sie seien sehr selten und allein in Masovien zu finden: „Nusquam reperiri, quam in Sarmatia“ — bei BONARUS (GESNER, S. 142); „Uros sola Masovia habet“ — HERBERSTAIN; ebenso bei SWIECICKI, CROMER und vielen anderen. OSTROROG schreibt, Ture finde man allein im Wildgarten ZAMOJSKIS (auch in Masovien — WRZESNIOWSKI, S. 519).

Die Römer hatten sehr viel ganz wildes Hausvieh (MAGERSTEDT). Wenn aber PLINIUS schreibt: die Heimat des Urus ist in Germanien, so muß er darunter bestimmt ein ganz anderes Wild verstehen, als die vorigen.

6. Charakteristisch sind jene Fälle der alten Literatur, wo zahmes Rind und Ur nebeneinander erwähnt und immer strenge unterschieden werden.

a) Im römischen Zirkus führte man oft Stiergefechte mit halbwilden Stieren auf, die man auch gegen andere Tiere (Rhinozeros usw.) kämpfen ließ. Man kannte dieses verwilderte Rind, wie schon bemerkt wurde, sehr gut. Und dennoch, als der echte Ur im Zirkus zuerst erschien, erhielt er gleich einen eigenen Namen, der bei Gelehrten Urus, beim Volk aber Bubalus lautete, gewiß als die Benennung der anwesenden Griechen, die ja immer die Lehrer der Römer waren. Das beweist, daß die Uri als ganz verschiedene Tiere von den Tauri (die im Zirkus oft erwähnt werden), d. i. verschieden von dem verwilderten Hausrinde, angesehen wurden.

b) VERGILIUS nennt das Hausrind und die wilden Ure nebeneinander

8*


Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

— als ganz verschiedene Tiere: „Sylvestres uri ... capreae sequaces ... avidaeque juvencae" (Georg. II, S. 374). Er hebt sogar bei den gezähmten Uren die größten Unterschiede vom Hausrind hervor (III, S. 531; vgl. E. KRAUSE 1910, S. 276).

c) MUCANTE besuchte die Ture des polnischen königlichen Wildgartens im Jahre 1596 und schreibt später: „Der König schickte dem Kardinal GAETANO (nach Warschau) 30 fette Ochsen für seine Küche und überdem ein graues (d. i. grauschwarzes) Wild, Tur genannt" (WRZESNIOWSKI S. 521). Dies beweist wieder, daß der Tur auf MUCANTE den Eindruck eines ganz fremden Wildes machte, da er nicht einmal die Ähnlichkeit mit dem Rind erwähnt.

7. Die alten Beschreibungen des Ures sprechen alle laut dafür, daß dies Tier kein verwildertes Hausrind sein konnte.

a) Allgemeine Züge. Einige Schriftsteller heben direkt hervor, daß der Ur sich vom Pflugrinde wesentlich unterscheide, daß er ein ganz anderes Tier sei, so AGATHIAS (um 580 n. Chr.): „Taurus ingens et excelsis cornibus praeditus, *non domito cuidam et aratori tauro similis*, sed sylvester et montanus" (= der Bubalus; BOUQUET 1739, II, S. 50).

Der Palatin OSTROROG, der beste Kenner der polnischen Ure (um 1610) schreibt, daß Tur und Zubr Tiere „proximae speciei" seien (WRZESNIOWSKI S. 519), woraus zu sehen ist, daß er sie als gleich wilde Waldtiere kannte, die in jeder Hinsicht am nahesten zueinander stehen.

Von den Uren und Turen usw. berichten sehr viele alte Quellen (s. alle aufgezählt in zwei Werken: „Wisente im Zwinger" und „Die Verbreitung des Wisents"). Wenn die Ure nur verwildertes Vieh gewesen wären, so wäre es einfach erstaunlich und unerklärlich, daß diesen Umstand keine erwähnte. Wir stellen aber im Gegenteil fest, daß eine jede den großen Unterschied zwischen diesen und den Ur, Tur hervorhebt oder fühlen läßt!

Die Erscheinung, der Gang und das Benehmen war beim Tur ein ganz anderes als beim Hausstier. Der erste hatte rasche, aber majestätische Bewegungen, die bei den Polen sprichwörtlich bekannt waren: Incedit tanquam tur (BONARUS bei GESNER, S. 142). Auch dies paßt wenig auf unsere faulen, fetten Stiere.

b) Große Schnelligkeit. Die Schwerfälligkeit und Faulheit unseres Viehes ist bekannt. Dagegen wird die staunenswerte Flinkheit des Urus und des Tures stets betont: „Excellenti velocitate uros" (PLINIUS VIII, S. 15); „Magna velocitas eorum est" (CAESAR VI, S. 28); „Animal velocissimum est" (SCHNEEBERGER bei GESNER S. 142); „Agilitatis prope stupendae" (SWIECICKI in der MIZLERschen Sammlung I, S. 484); „Turones ... velocitate praestantius genus" (THOMAS VON CANTIMPRÉ bei VINCENTIUS BELLOV.) usw.



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

c) Bedeutende Größe. Der Urus, Tur usw. war viel größer als das Hausvieh: „Magnitudine paulo infra elephantos" (CAESAR); „Bobus domesticis multo maiores" (SCHNEEBERGER); „Mole corporis bovis magnitudinem excedit" (GRATIANI); „Taurus ingens" (bei AGATHIAS) (vom bubalus, d. i. Ur); „Bubalus mirae magnitudinis" (bei GUILLELMUS; im Jahre 1125 geschrieben), (WRZESNIOWSKI S. 558); „Taurus mirae magnitudinis ..." (und weiter:) „de praedicti bubali magnitudine ..." (in der Geschichte des ST. CARILEFF — um 530 n. Chr. — MGH., Sc. Mer. III, S. 386; s. „Geschichte der Wisentjagd"). „Magnitudine est multo maior supra nostros boves" — und weiter: „silva urorum ingentium" — bei SWIECICKI (MIZLER S. 484).

Lehrreich ist eine Nachricht bei TACITUS, wonach, als der römische Statthalter OLENNIUS von den Friesen als Steuer die Einlieferung von so großen Rindshäuten forderte, wie die Urfelle sind, die Empörung ausbrach und die Römer vertrieben wurden — weil die Friesen so riesige Häute nicht liefern konnten!

Es gibt einen Autor, der die Ture — im 13. Jahrhundert — als etwas kleiner als die Wisente bezeichnet (aber noch immer für größer als Rinder, so wie SUSLIGA ROLIZ bei GESNER S. 141 — ausdrücklich sagt), dies ist THOMAS VON CANTIMPRÉ, der die Tiere selbst nie sah. Dabei kann es sich um degenerierte Parktiere handeln. NEHRING hat übrigens schon bei dem fossilen Bos primigenius auffallende Größenunterschiede festgestellt („Über Riesen und Zwerge des B. primigenius", 1889).

HILZHEIMER, der bekannte hervorragende Forscher, kann recht haben, daß die Maße des Wisents in den letzten 500 Jahren — wenigstens nachweisbar — nicht geringer geworden sind (1910, S. 72); sie müssen aber meiner Ansicht nach sich doch vermindert haben, mit den 2000 bis 5000 Jahre früheren Beständen verglichen. Unser heutiger kleiner Bison kann schließlich doch nur aus dem riesigen Bison priscus hervorgegangen sein, und dieser Umstand genügt zur Dokumentierung der sukzessiven Größenabnahme.

DAN. CRAMER sagt 1603 (I, S. 24): „Wysant, welches Thier ... groesser als ein Uhr Ochs geachtet wird", ebenso MICRAELI: „Wysand, so heißen sie die groessesten Uhrochsen" (1639, II, S. 392). — Diese Zeilen wurden wiederholt, doch unrichtig, als Beweise für die geringere Größe des Ures — im Vergleiche mit dem Wisente — angeführt (Jahrb. wiss. Tierz. 1910, S. 71). Beide Zitate beziehen sich auf die bekannte Wisentjagd WRATISLAWS V. in Pommern (s. Zool. Annalen 1914, S. 51), und sind nur die Wiedergabe einer Stelle KANTZOWS (geschrieben um 1535): „Einen Wesand, welches ein gröszer Thier ist, dann ein uhrochsze, und, wie etlich meinen, der brulochsze von den uhren ist." — NEHRING würde diese Zeilen mit seiner Theorie über das Wort „Auerochs" nie


Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

verstehen! — Kantzow, als ein Chronist, hat weder Wisente noch Ure gesehen, er kennt aber den preußischen Bison gut vom Hörensagen, und heißt ihn Uhr oder Uhrochsze! — so wie ein jeder damals. Was der Wesand sei, weiß er nicht, und er macht nur die Konjektur: das müsse ein noch mächtigeres Tier gewesen sein als der Bison, — es war wahrscheinlich ein Leitstier der Bisonherde.

Daß die Zeilen Kantzows unmöglich als ein Beleg für die geringere Größe des Bos primigenius gelten können, beweist seine Quelle, d. i. die mir bekannte Urkunde (aus dem Jahre 1373) Wratislaws V., in der wir nichts dergleichen lesen. Dort steht nur:

„Nos Wratislaus ... publice protestamur, quod cornu nostrum bibile de bubalo, communiter dictum: van enem Wesene, quem industria venationis ... prostravimus ...“ usw. (s. Hering 1832, S. 374, und ausführlich in meiner Monographie „Trinkhörner“).

Daraus sehen wir ganz klar, daß die Zeilen Kantzows nichts anderes als eine viel spätere Konjektur eines Ignoranten darstellen. Dies als Ergänzung zu meiner Arbeit: Wisent in Brehm; Zool. Annalen 1914. Brehm zitiert nämlich S. 259 den Text Cramers in derselben irreführenden Weise.

d) Verschiedenartigkeit der Hörner. Die meisten alten Schriftsteller heben den großen Unterschied zwischen den Hörnern des Rindes und des Ures hervor. Der letztere hatte längere, viel dickere und nach vorwärts gerichtete Waffen. „Amplitudo cornuum et figura et species multum a nostrorum boum cornibus differt“, schreibt Caesar. — Auf verwilderte Rinder paßt dies nicht!

Die Breite, d. i. Weite der Hörner (große innere Kapazität) wird durch Seneca bezeugt („latisque cornibus uri“; vgl. Zool. Beobachter 1914, S. 274), ferner durch Theopompus, der über die „boum cornua apud Paiones“ (Südmazedonien) berichtet: „quippe cum *egregiae magnitudinis* boum *cornua* apud illos nascantur, atque ita, ut 3—4 choas capiant.“ (Athenaios 1556, S. 193). Daß hier die Ure gemeint sind[1]), bestätigt Herodotos (VII, S. 126), demnach in Mazedonien wilde Ochsen (boes agrioi) vorkommen „praegrandibus cornibus“. Siehe ausführlich in meiner Arbeit „Trinkhörner“. Notkerus Balbulus (um 905) bezeichnet die Hörner jenes Bubalus, auf welchen Karl der Große 802 jagte, „immanissimis cornibus“.

Die Länge der Hörner war auch auffallend. Gesner berichtet, er habe in Straßburg ein vier römische Ellen langes Exemplar gesehen (S. 126).

Samios schrieb ein Epigramm auf die Urstierjagd des Königs Phi-

1) Die die Griechen oft nur „Ochsen“ nennen; s. ausführlich in meiner Monographie „Namen des Wisents“, Kap. Bos, Bus.

Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

lippos von Mazedonien. Die „Klafternden Hörner" werden als 14 Handbreiten lang ($1^1/_2$ Meter) bezeichnet: *Ὀργυαῖα κέρα . . . τεσσαρακαίδεκα δῶρα* (BRUNCK 1776, I, S. 485 und „Geschichte der Wisentjagd"). Auch nach HERBERSTAIN waren sie länger als die des Bisons.

Die nach vorne und in die Höhe verlaufende Richtung der Hörner bestätigt SCHNEEBERGER: „Cornua in anteriorem partem incurvata." Ferner eine Bibelstelle, wo es vom asiatischen Ur, dem sog. „Reem" heißt: „Gott! Du machtest hoch mein Horn, wie das eines Reems ist." (Dank an Gott für seine Gaben: Psalm 92, 11.)

Der Bubalus (= Ur) ist bei AGATHIAS mit zwei „in die Höhe getriebenen Hörnern" versehen: „Taurus. . . excelsis cornibus praeditus occurrit."

Wenn wir nun in Betracht ziehen, daß nach den Paläontologen gerade die große Kapazität, die Länge und die angedeutete Richtung der Hörner für den Bos primigenius charakteristisch sind (DUERST 1900, S. 138), so bildet diese Übereinstimmung nicht nur den Beweis, daß die Ure, Ture, Bubale kein verwildertes Hausrind waren, sondern den Beweis, daß sie gerade der Urstier sein mußten.

e) Die Farbe. Es ist selbstverständlich, daß die verwilderten Rinder überall anders, und zwar fast immer bunt gefärbt waren, so wie das Hausvieh. Im Altertum sind tatsächlich oft bunte wilde Rinder abgebildet, so in Ägypten, in Tiryns (DUERST 1905, S. 253) usw. Das verwilderte Rind Südamerikas und Tasmaniens ist auch gescheckt (LANGKAVEL 1889, S. 54), was zugleich der Hauptbeweis dafür ist, daß sie nicht urwild sein können. DUERST weist auf den Umstand hin, daß die Farbe der Säugetiere sehr oft von ihrer Umgebung bedingt ist. Die Tiere in den Bergen des kühleren Europas sind meist dunkelbraun (Bär, Wisent, Eber); im Gebiete des ewigen Schnees werden sie weiß; in der Sandwüste ist die die meisten Vorteile bietende Farbe die sandbraune usw. Auf diese Art können wir schon theoretisch bestimmen: a) daß der Bos primigenius in Nordeuropa nur eine sehr ähnliche Farbe haben konnte wie der Wisent[1]), und b) daß diese Farbe in Nordeuropa überall nahe gleich sein mußte, wie auch beim übrigen Wild.

Diesen Bedingungen entsprechen die alten Beschreibungen des Tures vollkommen. „Die Ture sind alle schwarz", schreibt HERBERSTAIN. „Nigris pilis" bei BONARUS. „Die Turstiere sind bei ihrer Geburt dunkelbraun (castanei coloris, plowy poloni nominant, d. i. falb, fahl), später werden sie schwarz (nigrescunt), und nur längs der Rückenlinie besitzen sie einen helleren Aalstrich (subnigra); die Kühe bleiben jedoch immer dunkelbraun." Ihre Haare sind länger als die des Rindes" (SCHNEEBERGER).

1) In Südeuropa dürfte diese Farbe aber heller gewesen sein; vgl. m „Die Farbe des Ures", und besonders: HILZHEIMER, Sahu Re — 1913, S. 174.



Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

MUCANTE bezeichnet den Tur als ein „graues Wild" (WRZESNIOWSKI S. 521), worunter er nur die schwarzgraue Farbe verstehen kann. In dieser gewiß ungenauen Bezeichnung finde ich nichts Besonderes. Auch Wisent und anderes Wild ändert ein wenig die Tiefe und Nuance seiner Farbe im Winter und im Sommer. Übrigens kennen wir nicht den Originalausdruck MUCANTES, — vielleicht ist auch die Wiedergabe „grau" unrichtig.

GRATIANI bezeichnet sein Turkalb als „schwärzlich" („a domesticis bobus ... pilo differt, qui horridior belluae et *subniger* est").

Unter dem zahmen Rinde sind die ganz schwarzen ziemlich selten. Als solche wurde z. B. der frühere halbwilde Schlag in Camargue (Südfrankreich) beschrieben, was aber den obigen Beweis nicht im geringsten entkräften kann.

8. Die Zeichnungen des Ures. Wir verfügen über mehrere authentische Abbildungen des Ures, die sowohl den besprochenen Beschreibungen wie den paläntologischen Funden (Richtung und Länge der Hörner usw.) und jenen Forderungen entsprechen, welche die Theorie vom Aussehen des Ures aufstellt.

HILZHEIMER besprach diese Urbilder in einer ausgezeichneten, sehr wertvollen Arbeit („Wie hat der Ur ausgesehen"; 1910). Fast alle stellen Jagdszenen dar, — auch ein Beweis, daß nicht halbwilde Rinder gemeint sind.

Unter diesen sind aber einige zu streichen, so zu allererst die HERBERSTAINS! Alles spricht nämlich dafür, daß an dieser — nur die Haut echt ist, die durch die Bemühungen eines unerfahrenen Präparators eine Zufallsgestalt bekommen hat. Sowohl diesem Tiere als dem Zubr steckte man Ochsenhörner auf, und nach diesen jämmerlichen Gestalten wurden die so berühmten HERBERSTAINschen Bilder gezeichnet! Dies ist im Wesen auch die Ansicht NOACKS hinsichtlich der Haut, der als erster hinter die Kulissen blickte! (Zool. Anzeiger XXVIII, S. 749), und HILZHEIMERS (1910, S. 50: hinsichtlich der Hörner). Der Ur muß ganz anders ausgesehen haben!

Ich will ferner betonen, daß die meisten Zeichnungen des „Auerochsen" in dem 16. bis 17. Jahrhundert — zumal die MÜNSTERS — reine Phantasieprodukte sind, die nur nach mißverstandenen schlechten Beschreibungen gemacht worden sind! MÜNSTER führt z. B. einen fetten Ochsen ohne Mähne mit langen Hörnern, ganz geradem Rücken und langem Ziegenbart vor Augen (lat. S. 784, deut. S. 1117), — das soll dann der „Urus, und zu Teutsch Auwerochse" in Preußen sein! Es ist sonnenklar, daß hier der Bison gemeint ist, der Zeichner hat aber die Beschreibungen des CAESARschen Urus mit jenen des Wisents in der Abbildung vereinigt. Solche Illustrationen sind vollkommen wertlos. Deren gibt es aber viele!



Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

9. Verteilung der Ortsnamen. Wie wir schon bemerkt haben, gibt es sehr viele mit Ur-, Tur-, Tarw- usw. zusammengesetzte Ortsnamen. Wenn diese Wörter nur verwilderte Rinder bezeichnen würden, so müßten sie in Europa fast überall auftauchen, wo Wälder, Berge usw. vorhanden sind. In der Tat ist dies aber nicht der Fall, denn sie tauchen meistens nur dort auf, wo alte Chroniken usw. die Ure tatsächlich bestätigen, so am Westrand Frankreichs (sehr bezeichnend), in Elsaß-Lothringen, Ungarn, Süd- und Ostdeutschland, Rheinland. Polen, Rußland usw. In Südeuropa (ausgenommen das balkanische wilde Alpenland) sind fast keine Ortsnamen zu verzeichnen, weil hier, an der Quelle der Zivilisation, die Wildrinder sehr früh ausgerottet wurden. — In Mecklenburg, Livland wieder, wo viele Tur-Ortsnamen zu verzeichnen sind, singen die alten Lieder vom „wilden Stier", und gerade da werden viele halbfossile, frische Reste des Bos primigenius im Torf gefunden (s. „Verbreitung des Wisents"). Alles sehr beachtenswertes Zusammentreffen.

Diese Art der Verbreitung der Ortsnamen ist nur für die Annahme des Bos primigenius günstig.

10. Paläontologische Funde im Mittelalter. Das schwerste Argument des PUSCH und BOJANUS war stets das folgende: Der Ur kann deshalb nicht der Bos primigenius sein, weil dieser schon in vorgeschichtlicher Zeit ausstarb, d. i. neuere paläontologische Funde nicht bekannt sind, folglich kann der Tur nichts anderes als ein verwildertes Rind sein.

Ich habe im Gegensatz zu dieser Auffassung in einer Arbeit („Wisente in Ortsnamen", 1915, S. 1, 2, 3) — als erster — einen allgemeinen zoogeographischen Satz aufgestellt, der gerade in unserer Frage große Wichtigkeit besitzt, und allein ausreicht, die Behauptung PUSCHS zu entwerten. Dort habe ich nämlich nachgewiesen, daß alle Tierarten im allgemeinen, je nachdem, noch 500, 1000, ja einige tausend Jahre länger lebten, als die jüngsten Exemplare, deren Fossilien in unseren Museen aufbewahrt werden. In Siebenbürgen wurde der Wisent um 1790 ausgerottet — und der jüngste Fund, den wir besitzen, stammt vom Ende des Diluviums! Und wenn PUSCH mir gegenüber konsequent bei dem Aussterben des Bisons im siebenbürgischen Diluvium beharren würde, so würde er die komische Szene erleben, daß ich ihm — die lebenstreue Photographie! eines hiesigen Wisents vorhalten würde (allerdings nur die einer Zeichnung aus dem Jahre 1734).

Sehr ähnlich verhalten sich auch die Verhältnisse in Bayern (?), Preußen usw. (LA BAUME 1909).

Es ist das Verdienst NEHRINGS, daß er viele mittelalterliche Reste des Bos primigenius in Deutschland entdeckte, die bei MERTENS be-



Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

schrieben sind (1906, S. 83). Ein kleinerer Teil dieser wird vielleicht nicht ganz einwandfrei sein, bei dem größten Teile stehen aber die Diagnosen als jene eines der geübtesten und vortrefflichsten Fachmänner, über jeden Zweifel erhaben.

Und hiermit fällt die letzte Bastei der PUSCHschen Partei in den Staub.

Schlußbetrachtungen.

Ich glaube bewiesen zu haben, daß die Deutung der Namen Tur, Ur usw. als verwildertes Hausrind im höchsten Grade unwahrscheinlich ist. Tur und Ur waren bestimmt ganz wilde Tiere, so wie Elch und Wisent. Hieraus folgt aber, daß sie gerade der Bos primigenius sein mußten, weil wir kein anderes urwildes Rind in Europa kennen. Sie könnten zwar auch als der wilde Bos europaeus Adametz betrachtet werden (s. Studien über B. eur., Journ. f. Landw. 1889, S. 269; ferner C. KLAUS 1905, S. 919), von welchem angeblich der Bos brachyceros stamme, seine Existenz ist aber noch nicht bewiesen. Außerdem war doch der Tur viel größer als dieser Bos europaeus, auch seine Hörner waren länger und hatten einen ganz verschiedenen Verlauf (vgl. HILZHEIMER 1910, S. 72). Wohl könnte aber das Wildrind des ADAMETZ gerade der Bos agrestis der Römer, d. i. das verwilderte Kurzhornrind, sein!

Was nun das verwilderte Rind, das in Europa ganz gewöhnlich war, anbelangt, so sind da zwei Fälle zu unterscheiden: a) die Verwilderung bestand nur seit kurzer Zeit (2—50 Jahre). In diesem Fall unterscheiden sich die Tiere vom Hausvieh gar nicht[1]). — Sogar bei dem südamerikanischen Wildrind, das seit fast 400 Jahren in diesem Zustande lebt, bemerkt der Laie gar keinen Unterschied! — Und das ist von Wichtigkeit in unserer Frage.

b) A. WAGNER betrachtet den Ur, Tur als „eine verwilderte Rasse, die sich dem Hausstande schon in uralten Zeiten (d. i. vor 1000—2000 Jahren) entzogen hat" (1838, V, S. 1575).

Nach unseren bisherigen Erfahrungen mußten aber auch diese ganz anders aussehen als der Ur (viel kommt dabei auch auf die Rasse an). Es ist z. B. sehr fraglich, ob während dieser Zeit aus dem bunten Rinde ein einfarbiges werden kann. Ich glaube dies nicht! In Ägypten hielt sich das wilde gescheckte Rind gewiß

1) LANGKAVEL berichtet über ganz minutiöse Unterschiede. Z. G. 1889, S. 57/58.


Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

1000—2000 Jahre, und bei dem seit 1000 Jahren in englischen Parks gehaltenen weißen Rinde konnte sogar die strengste Auswahl die dunklen Ohren und andere Farbenrückschläge nicht verhindern. —

Die alten Beschreibungen, nach welchen der Ur äußerlich in vielem dem Wisent näherstand als dem Rinde, und die Übereinstimmung mit den paläontologischen Funden des Bos primigenius beweisen, daß der Tur nur der letztere sein konnte.

Wir schließen mit folgender Bemerkung. Setzen wir den Fall, der Wisent wäre vor 300 Jahren in Bialowies und zugleich in ganz Europa gänzlich ausgestorben. Da die rezenten Reste fast überall fehlen, so würden die Paläontologen mit größter Sicherheit behaupten, der Bison europaeus sei hier im Diluvium ausgestorben! —

Dieses Beispiel beweist am besten, daß die Meinung jener Paläontologen, die an der historischen Existenz des Bos primigenius noch heute nicht glauben wollen, rein auf einer Autosuggestion beruht: und das ist die einzige Basis auch der Auffassung der Puschschen Schule gewesen.

Literatur. Die genauen Titel der hier angeführten Werke findet der werte Leser später in meinem noch ungedruckten Buche „Die Literatur des Wisents".



Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Nachruf auf K. V. BUCHKA,

gehalten in der 80. ordentlichen Sitzung der Berliner Gesellschaft für Geschichte der Naturwissenschaften und Medizin am 4. Mai 1917

von H. BORUTTAU, derz. stellvertretendem Vorsitzenden.

Hochverehrte Anwesende! Zum achtzigsten Male vereinigt sich heute unsere Gesellschaft in ordentlicher Sitzung, im elften Jahre ihres Bestehens und im bald zum dritten Male sich jährenden Toben des Weltkrieges, und da ist es uns allen besonders weh ums Herz angesichts der tiefen Lücke, die in unserer Mitglieder, insonderheit in des Vorstandes der Gesellschaft Reihen gerissen ist durch das jähe, unerwartete Hinscheiden unseres hochverehrten ersten Vorsitzenden, Herrn Wirkl. Geheimen Oberregierungsrates K. v. BUCHKA. Noch am 2. Februar d. J. hatte er, anscheinend in bester Gesundheit und voller Schaffenskraft, unsere Sitzung geleitet und uns durch einen hochinteressanten Vortrag über den ersten Berliner Hochschullehrer der Chemie MARTIN KLAPROTH erfreut und gefesselt; vierzehn Tage später traf uns wie ein Blitz aus heiterem Himmel die Kunde von seinem Hinscheiden, fern von uns und den Seinen, auf einer Dienstreise in Basel. Allen unerwartet, selbst voll ungebrochenen Lebens- und Arbeitswillens, ist er mitten aus dem ungeheuren Drange der dienstlichen Obliegenheiten, die er nimmermüde und immer pflichteifrig, schließlich die Widerstandskraft des eigenen Organismus überschätzend, auf sich genommen hatte, plötzlich abberufen worden, nach kurzem Unwohlsein durch einen sanften, schmerz- und kampflosen Tod. Lebendig steht seine Persönlichkeit, sein Lebenswerk und sein Wirken in unserem Kreise uns allen vor Augen, unvergeßlich an sich, so daß es nur ein schattenhafter Umriß sein kann, den ich hier zu geben versuchen will, nachdem ich das Glück haben durfte, vor nunmehr bereits vierundzwanzig Jahren mit dem Dahingegangenen persönlich

Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

bekannt zu werden: es war in Göttingen, wo der am 7. Mai 1856 in Rostock als Sohn des Mecklenburgischen Wirklichen Geheimen Rates HERMANN v. BUCHKA geborene KARL v. BUCHKA mit kurzer Unterbrechung durch Greifswalder Semester Chemie studiert hatte, 1877 zum Dr. phil. promoviert worden war, sich 1881 als Privatdozent habilitiert hatte und 1891 außerordentlicher Professor geworden war. Schüler FRIEDRICH WOEHLERS sowie ADOLF v. BAEYERS (bei dem er 1877 bis 81 in München gearbeitet hatte), Mitarbeiter HUEBNERS und VIKTOR MEYERS in Göttingen, gehörte v. BUCHKA zu den in der heutigen Zeit der Arbeitsteilung und Spezialisierung immer seltener werdenden Chemikern, die sich praktisch und literarisch in gleicher Weise in der anorganischen und organischen Chemie, in den theoretischen, technischen und biologischen Anwendungen dieser Wissenschaft, geleitet durch den Geist ihrer ersten Pioniere und ihre historischen Zusammenhänge, zu Hause fühlen. Er bewies das außer durch seine noch zu erwähnenden Veröffentlichungen und durch seinen Ruf als Lehrer auch in den Sitzungen der Göttinger chemischen Gesellschaft, denen ich längere Zeit regelmäßig beiwohnte, und in denen sich neben seiner wissenschaftlichen Bedeutung die unvergleichlichen persönlichen, menschlichen Eigenschaften v. BUCHKAS, seine Liebenswürdigkeit, stete Hilfs- und Auskunftsbereitschaft und seine gesellschaftlichen Talente in hellstem Lichte zeigten.

Hatte der organische Chemiker v. BUCHKA durch seine Monographie über die Chemie des Pyridins und seiner Derivate (1889—91) seine wissenschaftliche Bedeutung begründet, so bot der Anorganiker der Fachwelt ein unschätzbares Hilfsmittel in den als Ergänzungsband zu DAMMERS Handbuch 1895 erschienenen physikalisch-chemischen Tabellen der anorganischen Chemie; auch war er als Mitarbeiter an ERLENMEYERS Handbuch der organischen Chemie und Mitherausgeber der Zeitschrift für die Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel tätig. 1896 wurde er als Regierungsrat und Mitglied des Kaiserlichen Patentamtes nach Berlin berufen, wo er sich im gleichen Jahre als Privatdozent an der Universität habilitierte und im folgenden Jahre zum Dozenten an der Technischen Hochschule ernannt wurde. Im gleichen Jahre vertauschte er seine Stellung im Patentamte mit einer entsprechenden im Kaiserlichen Gesundheitsamte. 1902 wurde er als Geheimer Regierungsrat und vortragender Rat ins Reichsschatzamt berufen, 1906 zum Geheimen Oberregierungsrat und 1916 zum Wirklichen Geheimen Oberregierungsrat ernannt, nachdem er speziell die Leitung der neu errichteten Kaiserlichen technischen Prüfungsstelle übernommen hatte, deren Geschäfte naturgemäß gerade im Verlauf des Weltkrieges derartigen Umfang annahmen, daß es kaum zu begreifen schien, wie der Verstorbene ihnen genügen, daneben seine sonstigen Obliegenheiten ausfüllen und noch für die fach-


Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

historische Forschung, unsere Gesellschaft und das gleich zu erwähnende Archiv Zeit übrig behalten konnte. Ein Hauptwerk v. Buchkas war die Organisation des Unterrichts und der Fortbildung in der Nahrungsmittelchemie gewesen, indem er der Lehrer vieler Beflissenen dieses Gebietes gewesen war und als Mitglied der Prüfungskommission für dieses Fach mit seinen Vertretern in engster Berührung blieb und für ihre Bedürfnisse seit seiner Berufung nach der Reichshauptstadt in allergroßzügigster Weise zu sorgen verstanden hat: 1901 gab er die Nahrungsmittelgesetzgebung im Deutschen Reich in ausführlicher Darstellung heraus, als Ergänzung dazu das Gesetz betreffend Schlachtvieh- und Fleischbeschau, 1909 die Gesetze und Verordnungen sowie Gerichtsentscheidungen betreffend Nahrungs- und Genußmittel und Gebrauchsgegenstände als Beilage zur Zeitschrift für deren Untersuchung. Von 1913 an begann unter seiner Leitung ein großes Handbuch über das Lebensmittelgewerbe unter Mitwirkung zahlreicher Fachleute zu erscheinen. Noch 1901 hatte er unserer Gesamtwissenschaft durch die zweite Auflage seines geschätzten Lehrbuches der analytischen Chemie (1891 bis 92) gedient und war ständiger Mitarbeiter des Jahresberichts für die Fortschritte der Chemie geblieben. Bei alledem hat er noch Zeit für eine ausgedehnte und fruchtbare Pflege der Geschichte der Chemie nicht allein, sondern der gesamten Naturwissenschaften gefunden, die literarisch dadurch zum Ausdruck kam, daß er 1908 mit Stadler in Ingolstadt und Sudhoff in Leipzig das Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik begründete und seitdem herausgab, welches sich der größten Anerkennung aller an der Geschichte der Naturwissenschaften Interessierten von Beginn an zu erfreuen hatte und wertvolle Beiträge zu ihrer Erforschung in großer Zahl enthält.

Unsere Gesellschaft hat Herr v. Buchka mit begründet und von Anbeginn ihrem Vorstande angehört. Abwechselnd mit Pagel hat er den Vorsitz geführt und ist, als dieser unvergeßliche Historiker der Heilkunde vor fünf Jahren, auch viel zu früh, uns entrissen wurde, zum ersten Vorsitzenden gewählt und in jedem darauffolgenden Jahr wiedergewählt worden. Wie er es verstanden hat, das Interesse der Mitglieder wachzuhalten, für stets interessante und wertvolle Vorträge zu sorgen und die Abhaltung regelmäßiger Sitzungen auch während des Krieges, der die Abwesenheit so vieler Mitglieder bedingte und ihn selbst dienstlich in so erhöhtem Maße in Anspruch nahm, das wissen Sie alle. In den Jahren des Bestehens unserer Gesellschaft hat er selbst eine große Reihe von Vorträgen und Nachrufen gehalten, Literatur und Material demonstriert und durch rege Anteilnahme an der Diskussion für die Belebung der Sitzungen gesorgt. Von den Themata, die er im Laufe der Jahre in seinen Vorträgen behandelt hat, seien genannt:



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die Geschichte der Nahrungsmittelchemie.
Nachruf auf MARCELLIN BERTHELOT.
HUMPHREY DAVY und seine Beurteilung in der Geschichte.
Zur Erinnerung an BACO VON VERULAM.
Nachruf auf J. VAN 'T HOFF.
Die Hundertjahrfeier des Stärkezuckers.
Wer war der Erfinder des Porzellans?
ANGELUS SALA, ein Arzt und Chemiker des 17. Jahrhunderts.
Zum Gedächtnis JULIUS ROBERT MAYERS.
Zur Geschichte der Ernährung.
Aus der Geschichte der Chemie in Deutschland.
ERNST V. MEYERS geschichtliches Lebenswerk.
MARTIN HEINRICH KLAPROTH, der erste Professor der Chemie an der Berliner Universität.

Schon diese Themata bilden eine beredte Sprache, aber Sie alle, die Sie unseren Sitzungen beigewohnt haben, wissen es, wie großzügig und als wirklicher Historiker v. BUCHKA die Beschäftigung mit der Geschichte seines Faches und der Naturwissenschaften überhaupt aufgefaßt hat, in dem Sinne, daß die Geschichte der Wissenschaften den wahren Sinn der menschlichen Kulturgeschichte und -entwicklung bildet, und daß sie nur von hoher Warte, unter Wahrung der inneren Zusammenhänge richtig betrieben werden kann. In diesem Sinne waren auch für v. BUCHKA, so bescheiden in seinem eigenen Wesen, wie wir ihn kannten, die großen Männer der Wissenschaft nicht sowohl Objekte des Personenkultus als vielmehr die Träger der Fortschritte, die Marksteine des Geschehens, und in diesem Sinne hat er ihr Lebenswerk stets aufgefaßt und uns hier geschildert. Wir werden ihm auch nicht besser danken und sein Andenken nicht besser pflegen können, als wenn wir versuchen, die Geschichte der Wissenschaften so zu betreiben, wie er es getan hat. Noch ist kein volles Jahr vergangen, daß Herr v. BUCHKA seinen sechzigsten Geburtstag hatte feiern dürfen, allerdings fern von Haus, fern vom Amt, fern von uns, auf einer Dienstreise im Auslande, so daß wir die Sitzung, in der wir unsere Gefühle des Dankes und der Verehrung und unsere besten Wünsche ihm persönlich ausdrücken zu können gehofft hatten, ohne ihn abhalten mußten. Bescheiden und still wie immer, hat er für Telegramm und briefliche Glückwünsche gedankt, als wir ihn nach der Rückkehr wieder begrüßen durften. Und nun, wieder fern vom Haus, fern vom Amt, fern von uns, auf einer Dienstreise im Auslande ist er für immer von uns gegangen. Leider hat es dienstliche Behinderung im Verein mit den außergewöhnlichen Verkehrsverhältnissen in jenen Tagen unmöglich gemacht, daß einer von uns die Gesellschaft bei seiner Beisetzung persönlich vertreten konnte, die in Göttingen gleichzeitig mit



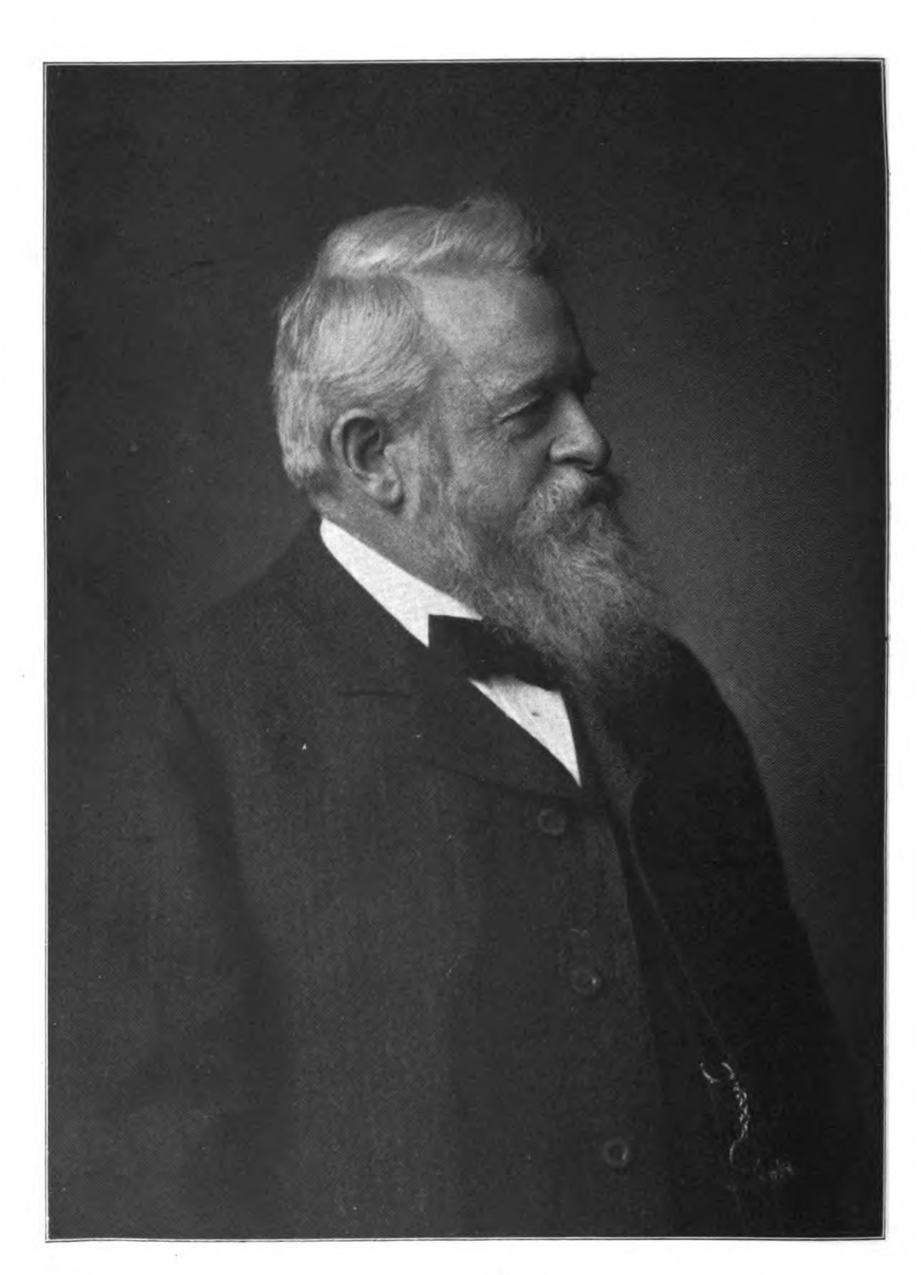
Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

derjenigen seines um dieselbe Zeit verewigten Schwiegervaters stattgefunden. Dauerhafter als zeitliche Ehrung, fester denn Denkmäler von Erz und Stein ist das Gedächtnis, das ein Mann wie Karl v. Buchka sich selbst geschaffen hat durch sein Lebenswerk, das wir um so höher zu würdigen wissen werden, als es nunmehr der Geschichte angehört! Wir werden nicht vergessen, was er uns gewesen ist, das geloben wir, indem wir, als schlichtes äußeres Zeichen, uns erheben!.

Generated on 2018-08-06 20:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY



S. Günther

Generated on 2018-08-06 20:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Siegmund Günther.

Zum 70. Geburtstage.

Von ARTHUR HAAS.

Am 6. Februar 1918 feiert die wissenschaftliche Welt den siebzigsten Geburtstag eines Mannes, dessen Name in unserer Zeit wie ein Symbol für die Geschichte der Naturwissenschaften erscheint. Wohl ist in den letzten Jahrzehnten in allen Zweigen des Wissens der historische Sinn wieder reger geworden, wohl hat in allen die Erforschung ihrer Entwicklung bedeutende Fortschritte gemacht; aber doch ist SIEGMUND GÜNTHER vielleicht der einzige, der das gesamte gewaltige Gebiet der Geschichte der Naturwissenschaften wie der Mathematik und der Erdkunde beherrscht, der die Zusammenhänge zwischen den Entwicklungen der verschiedensten Wissenszweige zu erfassen und darzustellen und derart wenigstens in der historischen Betrachtung die heute weit verzweigte Naturwissenschaft wiederum zu einer Einheit zu verschmelzen wußte.

Dankbar heute dieses Forschers zu gedenken, geziemt darum besonders dem »Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik«, dessen Ziele sich ja mit denen decken, die GÜNTHER in seinem groß angelegten und groß durchgeführten Schaffen zu verwirklichen verstand.

SIEGMUND GÜNTHER wurde am 6. Februar des Revolutionsjahres 1848 in der an ehrwürdiger Vergangenheit reichsten Stadt Deutschlands, in Nürnberg, als Sprosse einer alten Patrizierfamilie geboren. Sein Vater Ludwig vereinigte mit dem Berufe eines Großkaufmannes ein lebhaftes Interesse für gelehrte Studien aller Art. SIEGMUND GÜNTHER besuchte das Nürnberger Melanchthongymnasium, in dem er durch seine hervorragende Begabung für Mathematik und Physik, aber auch durch seine Fähigkeiten in der Erlernung fremder Sprachen auffiel. Von 1865 bis 1870 studierte er an den Universitäten von Erlangen, Heidelberg, Leipzig, Berlin und Göttingen Mathematik, Physik und Geographie. Mit einer Dissertation, die Studien zur theoretischen Photometrie betraf,


Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

erwarb er 1870 den philosophischen Doktorgrad der Universität Erlangen. Zwei Jahre später habilitierte er sich an dieser Universität, 1874 an der Universität München. 1876 wurde er Professor der Mathematik und Physik an dem Gymnasium zu Ansbach. 1886 wurde er als ordentlicher Professor der Erdkunde an die technische Hochschule in München berufen, an der er nun über dreißig Jahre als hervorragender Vertreter seines Faches wirkt und an der er von 1911 bis 1913 auch die Würde des Rektors bekleidete.

Zahlreiche Akademien und gelehrte Gesellschaften, auch des derzeit Deutschland feindlichen Auslandes, ehrten GÜNTHERS Verdienste um die Wissenschaft. Die bayrische sowie die leopoldinisch-karolinische Akademie zählen ihn zu ihren Mitgliedern; 1916 verlieh ihm der Verein für Geographie und Statistik zu Frankfurt am Main die goldene Rüppell-Medaille.

Mit dem arbeitsreichen Schaffen des Gelehrten verband GÜNTHER eine rege Tätigkeit im öffentlichen Leben, dem er die Fähigkeiten seines Geistes und seine rednerische Begabung nicht glaubte versagen zu dürfen. Als Angehöriger der fortschrittlichen Partei war Günther von 1878 bis 1884 Mitglied des deutschen Reichstages; seit 1907, wie schon früher einmal von 1894 bis 1899, gehört er als Mitglied der freisinnigen Partei dem bayrischen Landtage an. Die heiße Liebe zu seinem Volke bewog Günther, der schon als Jüngling — eben nach Erlangung des Doktorates — freiwillig an dem Feldzuge von 1870/71 teilgenommen hatte, auch beim Ausbruch des Weltkrieges sich als 67jähriger freiwillig zum Dienste im Felde zu melden, wo er derzeit als Leiter einer Feldwetterstation eine wichtige und verantwortungsreiche Tätigkeit entfaltet.

Die Fülle der wissenschaftlichen Werke und Abhandlungen GÜNTHERS ist so gewaltig, daß sie sich kaum überblicken läßt Mehr als dreißig Bücher, weit mehr als hundert wissenschaftliche Einzelaufsätze hat GÜNTHER veröffentlicht; sie füllen zusammen viel mehr als zwölftausend Druckseiten aus und betreffen die mannigfachsten Wissensgebiete. Die wertvollsten sind der Mathematik der Geographie und der Geschichte der Wissenschaft gewidmet.

Auf mathematischem Gebiete hat sich GÜNTHER namentlich durch seine Forschungen zur Theorie der Differentialgleichungen, der elliptischen Funktionen und der Kettenbrüche verdient gemacht. Auch ein größeres Werk über die »Näherungswerte der Kettenbrüche in independenter From« (1873) und eines über »para-


Digitized by Google

Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

bolische Logarithmen und parabolische Trigonometrie« (1882), sowie zwei Lehrbücher der Determinantentheorie (1875) und der Hyperbelfunktionen (1881) verfaßte GÜNTHER.

Auf dem Gebiete der Erdkunde haben GÜNTHER besonders einige geologische Probleme (Erosion, glaziale Denudation) und Fragen der Kartenprojektion zu speziellen Forschungen angeregt. 1876 veröffentlichte GÜNTHER ein Buch über den »Einfluß der Himmelskörper auf die Witterungsverhältnisse«, 1904 eine Schrift über »Ziele, Richtpunkte und Methoden der modernen Völkerkunde«, 1907 die »Geographischen Studien«. GÜNTHER ist aber auch der Verfasser zahlreicher bedeutungsvoller und weitverbreiteter geographischer Lehrbücher, die meist eine stattliche Zahl von Auflagen erlebt haben. Die »Grundlehren der mathematischen Geographie und elementaren Astronomie« (1878), das »Lehrbuch der Geophysik und physikalischen Geographie« (1884—1885), die »Meteorologie« (1889), das »Handbuch der mathematischen Geographie« (1890), das »Lehrbuch der physikalischen Geographie« (1891), die »Phänologie« (1895), die bedeutungsvolle »Vergleichende Mond- und Erdkunde« (1911) legen in gleicher Weise Zeugnis ab von der völligen Beherrschung des so ausgedehnten Stoffes durch den Verfasser wie von seiner ausgezeichneten Gabe der Darstellung. Zwei kurz gefaßte Büchlein »Physische Geographie« und »Astronomische Geographie« sind in der Göschen-Sammlung erschienen. Zwei 1916 veröffentlichte Bücher sind Problemen gewidmet, die durch den Weltkrieg aktuell wurden. Eines ist »Irland« betitelt, das andere »Die Donau in verkehrsgeographischer und weltwirtschaftlicher Beziehung«.

Hinter diesen so großartigen Schöpfungen auf mathematischem und geographischem Gebiete stehen aber an Bedeutung nicht die wertvollen Beiträge zurück, die GÜNTHER in Form von Büchern und zahlreichen einzelnen Abhandlungen der Geschichte der Mathematik, der Naturwissenschaften und der Erdkunde beschert hat. Mathematischen Inhaltes sind geschichtliche Untersuchungen über antike Näherungsmethoden, über Kettenbrüche, die Zykloide, die geometrischen Näherungskonstruktionen von ALBRECHT DÜRER, physikalischen und meteorologischen Inhaltes Abhandlungen über die Vorgeschichte des FOUCAULTschen Pendelversuches, die Pendeluhr von HUYGENS, über das Polarlicht im Altertum, die Vorgeschichte des Windgesetzes und der modernen


Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Gewitterkunde, über SEGNER als Begründer der mathematischen Meteorologie und über LICHTENBERG und die Geophysik. Dem Gebiete der Astronomie gehören Aufsätze über den Jakobsstab und das glaslose Fernrohr an. Die Geschichte der Geographie betreffen Schriften und Abhandlungen über PETER und PHILIPP APIAN, MARTIN BEHAIM, ADAM VON BREMEN, JAKOB ZIEGLER, NIKOLAUS VON CUSA, LEONHARD EULER und über die Entwicklungsgeschichte der Lehre von der Erdgestalt. Größere Werke geschichtlichen Inhaltes sind die »Vermischten Untersuchungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften« (1876), die »Ziele und Resultate der neueren mathematisch-historischen Forschungen« (1876), die »Studien zur Geschichte der mathematischen und der physikalischen Geographie« (1877), die »Geschichte des mathematischen Unterrichtes im deutschen Mittelalter« (1887), die »Geschichte der anorganischen Naturwissenschaften im 19. Jahrhundert« (1901), die »Entdeckungsgeschichte und Fortschritte der Geographie im 19. Jahrhundert« (1902), die »Geschichte der Erdkunde« (1904) und die »Geschichte der Mathematik bis CARTESIUS« (1908). In dem Handbuche der klassischen Altertumswissenschaft von IWAN MÜLLER verfaßte GÜNTHER einen Beitrag über die Geschichte der Mathematik und der Naturwissenschaften im Altertum; in der VIRCHOW-HOLTZENDORFFschen Sammlung gab er eine Biographie von COLUMBUS, in der Sammlung »Geisteshelden« zwei Bände heraus, deren einer KEPLER und GALILEI, deren anderer A. v. HUMBOLDT und L. v. BUCH gewidmet ist. Die Sammlung »Aus Natur- und Geisteswelt« bereicherte er um ein Bändchen »Geschichte des Entdeckungszeitalters« und die von ihm in der RECLAM-Sammlung redigierten »Bücher der Naturwissenschaft« eröffnete er selbst mit einer in populärer Form geschriebenen »Geschichte der Naturwissenschaften« (1909). In den »Klassikern der Naturwissenschaft« edierte er den VARENIUS (1905). Gemeinsam mit K. SUDHOFF ist GÜNTHER Herausgeber der »Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften«, und auch um das »Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik« hat sich GÜNTHER große Verdienste erworben.

— — — Sein siebzigstes Lebensjahr verlebte GÜNTHER im Felde, hierin dieselbe Jugendfrische bezeugend, wie sie seine unermüdliche Forschertätigkeit heute in demselben Maße kennzeichnet wie vor Jahrzehnten.


Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Mögen ihm noch viele, viele Jahre gleich arbeitsfrohen Schaffens beschieden sein, von demselben Erfolge gekrönt wie stets bisher! Möge er noch recht lange fortfahren, ein Mehrer und Verbreiter der Wissenschaft zu sein!

Mit den Geographen und Mathematikern, die GÜNTHER so bedeutungsvolle Fortschritte ihrer Wissenschaft danken, mit allen, die GÜNTHER als Menschen kennen und darum achten und lieben lernten, wünschen dies auf das innigste auch alle Freunde der Geschichte der Naturwissenschaft. Denn sie schätzen in ihm einen Meister historischer Forschung, der zur Kenntnis des Werdeganges der Wissenschaften die wertvollsten Beiträge geliefert hat; sie bewundern in ihm einen Gelehrten, der mit einem Wissen und einer Belesenheit von staunenswertem Umfange die Fähigkeit ausgezeichneter geschichtlicher Darstellung vereinigt und dadurch in den weitesten Kreisen Sinn und Verständnis für die Geschichte der Naturwissenschaften geweckt und gefördert hat; sie verehren in ihm einen Führer, dessen gewaltiges bisheriges Lebenswerk auf historischem Gebiete Schülern und Fachgenossen als Vorbild dient und ihnen eine Fülle fruchtbarster Anregungen zu neuem Schaffen bietet.

Auch wir Unterzeichnete bringen an dieser Stelle dem hochverdienten Historiker der Naturwissenschaften, dem anregenden Führer auf diesem wissenschaftlichen Gebiete und treuen Mitarbeiter die herzlichsten Geburtstagswünsche geziemend dar.

Schriftleitung und Verlag des Archivs für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik.



Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Über ein neueres deutsches Reichspatent und eine Konstruktion von Heron von Alexandrien.

Von Dr.-Ing. Hugo Theodor Horwitz.

Mit 3 Abbildungen.

Der Internationalen Präzisions-Schmierapparate Akt.-Ges. (heute Ipsag A. G.) in Berlin wurde am 28. Juli 1908 eine Schmiervorrichtung, bei welcher die Schmiermittelabgabe durch einen auf einem Schwimmer sitzenden Heber erfolgt, unter Nr. 244475 patentiert (ausgegeben den 11. März 1912)[1].

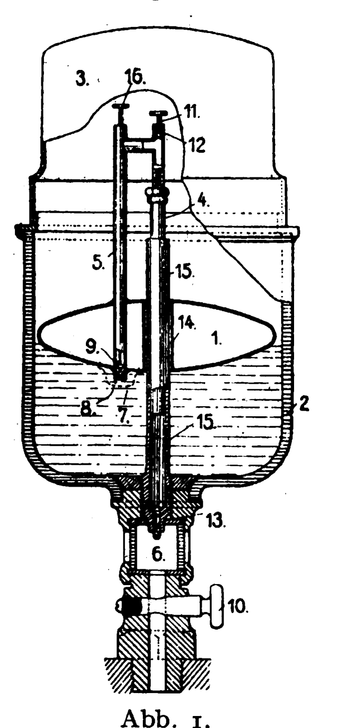


Abb. 1.

Das Patent schützt eine Konstruktion, bei der die Ausflußgeschwindigkeit des Schmiermittels durch einen an einem Schwimmer befestigten und in der Höhe verstellbaren Heber beliebig geregelt werden kann, die jedoch nach der Einstellung stets konstant bleibt.

Die Vorrichtung wird folgendermaßen beschrieben (Abb. 1):

»Die vorliegende Erfindung gehört zur Klasse der Schmiervorrichtungen, bei welchen die Schmiermittelabgabe durch einen auf einem Schwimmer sitzenden Heber erfolgt.

Von bekannten Schmiervorrichtungen dieser Art unterscheidet sie sich dadurch, daß der eine Schenkel des Hebers seiner Länge nach verstellbar ist, wodurch die Saugwirkung des Hebers geregelt werden kann.

1) Da ein Patent nach fünfjährigem Bestehen nicht mehr angegriffen werden kann, so erleidet obige Firma durch diese erst jetzt erfolgende Veröffentlichung keinen Schaden.

Generated on 2018-08-06 20:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand in beispielsweiser Ausführungsform im Schnitt dargestellt.

Im Innern des durch Haube 3 abschließbaren Ölgefäßes 2 ist ein Schwimmer 1 angeordnet mit einer mittleren Öffnung 14 für das Ölabflußrohr 15, aus dessen Mündung 13 der Ölabfluß nach Öffnung des Hahnes 10 zur Schmierstelle hin erfolgt. An diesem Schwimmer ist nun eine Art von Saugheber befestigt, dessen einer durch Verschraubung einstellbarer Schenkel 4 in das Rohr 15 frei verschiebbar ragt, während der andere Schenkel 5 mit dem Schwimmer 1 starr verbunden ist.

Es ist ersichtlich, daß je nach Einstellung des Schenkels 4 der Abstand der Mündung der Schenkel 5 und 4 und damit die Saugwirkung des aus den Schenkeln 5 und 4 gebildeten Saughebers vergrößert oder verkleinert werden kann. Die Mündung des Schenkels 5 ist als Ventilsitz ausgebildet, welcher durch einen Saugkorb 7 vor Verunreinigungen geschützt wird. Diese Mündung steht unter dem Einfluß eines Ventils 8, das an einer Stange 9 sitzt, die ihrerseits durch eine Schraube 16 von vornherein entsprechend der Viskosität des Öles eingestellt werden kann. Die Stange 9 wird aus Material von hohem Wärmeausdehnungskoeffizienten genommen, derart, daß bei steigender Temperatur das Ventil 8 in der im Patent 197 845 beschriebenen Weise die Mündung des Rohres 5 mehr und mehr verschließt, um trotz der mit steigender Temperatur abnehmenden Viskosität des Öles den Ölabfluß konstant zu halten.«

Die Patentansprüche beziehen sich auf die Verstellbarkeit der Länge des einen Rohrschenkels und lauten:

»1. Schmiervorrichtung, bei welcher die Schmiermittelabgabe durch einen auf einem Schwimmer sitzenden Heber erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß der eine Schenkel (Abflußrohr 4) seiner Länge nach verstellbar ist.«

»2. Ausführungsform der Schmiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellung der Länge des Saugheberschenkels (4) durch Auf- und Niederschrauben erfolgt.«

* * *

Unter den vielen eigenartigen Konstruktionen, die HERON von Alexandrien in seinem Buche über die »Druckwerke und Automatentheater« beschrieben hat, befindet sich auch die eines an



Digitized by Google

Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

einem Schwimmer befestigten und in der Höhe verstellbaren Hebers. HERON erklärt erst die Wirkung eines gewöhnlichen Hebers, bei der die Ausflußgeschwindigkeit stetig abnimmt, und setzt dann fort[1]):

»Aus den vorhergehenden Betrachtungen ergibt sich, daß der Ausfluß durch einen unbeweglichen Heber ungleichmäßig ist. Dasselbe ist bei dem Ausflusse durch das Loch am Boden eines Gefäßes der Fall. Denn auch dann ist der Ausfluß ungleich, weil im Beginn des Fließens der Druck auf den Abfluß des Wassers von einem größeren Gewichte ausgeht, nachher dagegen von einem so viel geringeren, als die Quantität des Wassers durch Ausfluß abnimmt. Je größer der äußere Vorsprung des Hebers ist, um so schneller wird der Ausfluß. Der Druck, mit dem das Wasser durch die Ausflußöffnung getrieben wird, ist dann wieder größer, als wenn der Abstand zwischen der äußern Mündung des Hebers und dem Wasserspiegel im Gefäße geringer ist. Daß also der Ausfluß durch den Heber immer ungleichmäßig sei, haben wir gezeigt. Jetzt ist es unsere Aufgabe, einen stets gleichmäßigen Ausfluß durch den Heber ausfindig zu machen.

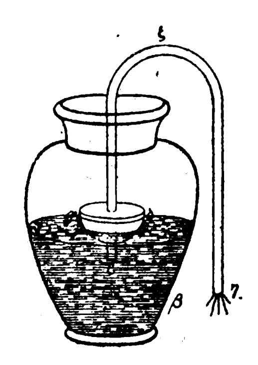


Abb. 2.

Es sei $\alpha\beta$ ein Gefäß mit Wasser (Abb. 2), in welchem ein Kesselchen $\gamma\delta$ schwimme. Dessen Mündung sei mit dem Deckel $\gamma\delta$ verschlossen. Durch den Deckel und den Boden des Kesselchens stecke man den einen Heberschenkel und verlöte ihn mit den Löchern mit Hilfe von Zinn. Der andere Schenkel sei außerhalb des Gefäßes $\alpha\beta$, und seine Mündung liege tiefer als der Wasserspiegel in dem Gefäße $\alpha\beta$. Wenn wir nun durch die äußere Hebermündung die im Heber enthaltene Luft aufsaugen, so schließt die Flüssigkeit sich an, weil sich kein kontinuierliches Vakuum im Heber bilden kann. Hat aber der Heber angefangen zu fließen, so fließt er so lange, bis er das ganze Wasser im Gefäße zum Ausfluß gebracht hat. Der Ausfluß wird gleichmäßig sein, weil der Unterschied zwischen dem unteren Niveau der äußeren Heberüberragung und der Wasserfläche sich nicht verändert, da der Kessel mit dem Heber immer so weit sinkt, als das Gefäß sich entleert. Je mehr außen

1) WILHELM SCHMIDT, Herons von Alexandria Druckwerke und Automatentheater. Leipzig 1899, S. 43—47. Diesem Werke sind auch die beiden Abbildungen entnommen.

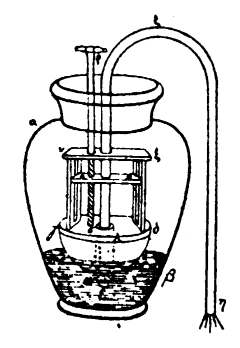


Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

der Heber überragt, um so lebhafter wird der Ausfluß gegen früher sein, aber an sich immer gleichmäßig. Der erwähnte Heber sei $\varepsilon\zeta\eta$, die Wasserfläche liege in Höhe der Linie $\vartheta\varkappa$.«

Wie wir sehen, war HERON die Wirkung eines an einem Schwimmer befestigten Hebers vollkommen klar; aber auch die Verstellbarkeit des Hebers der Höhe nach ist ihm bereits bekannt gewesen[1]):

»Der teils gleichmäßige, teils ungleichmäßige Ausfluß durch den Heber wird auf folgende Weise herbeigeführt. Ich nenne den Ausfluß teils gleichmäßig, teils ungleichmäßig, wenn er anfangs beliebig lange gleichmäßig ist, dagegen wieder in einem beliebigen anderen Zeitraume an sich gleich schnell erfolgt, aber im Vergleich zum früheren Ausflusse langsamer oder schneller.


Abb. 3.

Das Gefäß mit Wasser sei wieder $\alpha\beta$, der Kessel $\gamma\delta$ (Abb. 3). Durch den Deckel und Boden des Kessels stecke man eine Röhre, die weiter ist als der innere Heberschenkel. Diese Röhre sei $\mu\lambda$ und sei sowohl in den Deckel als den Boden des Kessels eingelötet. Auf dem Deckel stehe ein aus kleinen Stäben (Brettern) in Form des Buchstaben Π zusammengefügtes Gestell. Das sei $\gamma\nu\xi\delta$. An den senkrechten Stäbchen $\gamma\nu$ und $\xi\delta$ seien auf der inneren Seite ihrer Länge nach Laufrinnen eingeschnitten, in welchen ein anderes Stäbchen (Laufriegel) $o\pi$ sich leicht auf- und abwärts bewege. Eine Schraube $\varrho\sigma$ stehe senkrecht auf dem Deckel $\gamma\delta$ und gehe durch ein Loch in dem Laufriegel $o\pi$ hindurch. Mit diesem sei ein Zapfen so verbunden, daß er in das Schraubengewinde faßt. Die Schraube rage über den Riegel $\nu\xi$ hinaus. Mit dem überstehenden Teile (der Schraube) sei eine Handhabe verbunden, mit deren Hilfe man die Schraube so drehen kann, daß der Laufriegel $o\pi$ sich bald hebt, bald senkt. Mit dem Riegel verbinde man den inneren Heberschenkel, der auch durch die Röhre $\lambda\mu$ so weit hindurchgeht, daß seine Mündung in das im Gefäße enthaltene Wasser taucht. Wenn wir wieder durch die äußere Mündung die Flüssigkeit ansaugen, wird der Heber so lange gleichmäßig fließen, bis die ganze Flüssigkeit ausgelaufen ist. Wenn wir aber einen andern,

1) WILHELM SCHMIDT, Herons von Alexandria Druckwerke und Automatentheater. Leipzig 1899, S. 47—53.


Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

an sich zwar gleichmäßigen, im Vergleich zu dem früheren aber schnelleren Ausfluß aus demselben wünschen, so drehen wir die Schraube so viel um, daß der Laufriegel $o\pi$ sich senkt. Dann wird der äußere Überstand des Hebers größer sein als früher (die äußere Hebermündung also niedriger liegen). Die Flüssigkeit fließt daher an sich gleichmäßig schnell, doch schneller als früher. Soll sie noch schneller fließen, so drehen wir die Schraube von neuem, damit der Riegel $o\pi$ noch niedriger zu liegen kommt. Soll sie dagegen langsamer fließen, so drehen wir die Schraube wieder nach der entgegengesetzten Seite, daß der Riegel $o\pi$ sich hebt. Und so erfolgt durch den Heber ein Ausfluß, der in einer Beziehung gleichmäßig, in einer andern ungleichmäßig ist.«

Die Angaben über die Zeit, zu der HERON von Alexandrien lebte, schwanken zwischen dem 3. Jahrhundert v. Chr. und dem 1. Jahrhundert n. Chr. Diese Unbestimmtheit spielt jedoch im Vergleich zu den Jahrhunderten, die seit jener Zeit verflossen sind, keine Rolle, und es mag eigenartig erscheinen, daß eine Vorrichtung, die damals den Physikern jedenfalls gut bekannt war, wahrscheinlich aber auch in der Praxis benutzt wurde, heutzutage wieder zur Patentierung und industriellen Verwertung gelangt[1]). Der Patentanspruch lautet freilich auf einen Heber, dessen eines Schenkelrohr der Höhe nach verstellbar ist, während bei HERON der Heber als Ganzes auf und ab bewegt wird. Da aber beim eintauchenden Schenkel nur die Höhe zwischen der Flüssigkeitsoberfläche und dem Heberscheitel tatsächlich wirksam ist, so sind, physikalisch genommen, beide Ausführungen im wesentlichen vollkommen gleichartig.

Die praktische Verwertung dieser Vorrichtung nach einem Zeitraume von fast 2000 Jahren mag zu denken geben: Vielleicht regt sie dazu an, die Geschichte der Technik nicht nur als rein historische Disziplin zu betreiben, deren Aufgabe in einer Darstellung des allmählichen Werdens der Technik und in der Aufdeckung kulturgeschichtlicher Zusammenhänge besteht, sondern auch derart, daß dabei eine stetige Registrierung sämtlicher Erfindungen und Neuerungen vorgenommen wird. Dies hätte besonders auch dann zu geschehen, wenn die Konstruktionen in Ermangelung eines wirk-

---

1) Vgl. HORWITZ, Die Entwicklung der Traglager, samt einer Geschichte der Schmiermittel, der Schmiervorrichtungen und der Reibungstheorien, Berlin 1916, S. 93.

Generated on 2018-08-06 20:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

lichen Bedürfnisses oder wegen vorläufiger Ausführungsunmöglichkeit noch nicht praktisch verwertet werden können. Mit einer bloßen Registrierung der Ideen wäre freilich noch nicht alles getan, sondern sie müßten systematisch geordnet und für die Erfordernisse des Gewerbes und der Industrie in einer leicht zugänglichen Form bereit gehalten werden.

Generated on 2018-08-06 20:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Byzantinische und arabische akustische Instrumente.

Von E. Wiedemann und F. Hauser.[1])

Mit 15 Abbildungen.

Inhalt.

Von Herrn Professor Cheikho sind in der arabischen Zeitschrift *al Maschriq* (der Osten) drei Abhandlungen, die einem *Mûristos* zugeschrieben werden, veröffentlicht. Sie geben einen wichtigen Beitrag zu unseren Kenntnissen von den akustischen Vorrichtungen, die den Arabern aus Byzanz überkommen sind. Wir wollen eine gekürzte Übersetzung und Besprechung von ihnen geben, zunächst aber eine Übersicht über die Anordnungen der Araber zur Erzeugung von Tönen usw. mitteilen.

1) In den folgenden Ausführungen und bei der Beschreibung der Vorrichtungen werden vielfach angezogen werden:

E. Wiedemann, Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaft und Technik. Sitzungsberichte der physikalisch-medizinischen Gesellschaft zu Erlangen.

E. Wiedemann und F. Hauser, Über die Uhren im Bereich der islamischen Kultur. Nova Acta der Kais. Leop.-Karol. Akademie, Bd. 100, Nr. 5, 1915.

E. Wiedemann, Über Musikautomaten bei den Arabern. Centenario della Nascita di Michele Amari, Bd. 2.

E. Wiedemann, Die Konstruktion von Springbrunnen durch muslimische Gelehrte. Festschrift der Wetterauischen Gesellschaft, S. 29, 1908.

H. Suter, Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke. Abhandlungen zur Geschichte der math. Wiss., Suppl. zum 45. Jahrg. der Z. S. für Math. und Phys. 1900.



Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Im Anschluß an das Altertum sind zahlreiche kunstvolle Schaustücke ausgeführt worden, bei denen die durch Blasbälge oder durch Wasserdruck bewegte Luft zum Anregen von Musikinstrumenten verwendet wird.

I. Einleitung.

Über ältere von den Arabern genannte Schriftsteller über musikalische Fragen sei folgendes erwähnt:

In dem bio-bibliographischen Werk *al Fihrist* (S. 269/270) wird zunächst von NIKOMACHUS von Gerasa das Werk über Musik genannt, ferner von ARISTOXENOS die Arbeiten über den Rythmus und über die Harmonie.

Dazu kommen folgende Angaben: »*Mûriṭos* (man sagt auch *Mûrisṭos*) hat geschrieben 1. über die tönenden Instrumente, die Posaunenorgel (*al Arġanun al bûqî*) und die flötende Orgel (*al zamrî*). 2. Über das tönende Instrument, das man auf 60 Meilen hört.«

(Der *Fihrist* erwähnt S. 285 noch eine Schrift über die Wasserräder von *Mûrisṭos*.)

Ibn al Qifṭî (S. 322) sagt über diesen: »*Mûriṭos* (man sagt auch *Mûrisṭos*) war ein griechischer Gelehrter .... Er war ein praktisch erfahrener und erfindungsreicher Mann, er hat Schriften verfaßt, dazu gehört die Schrift über das tönende Instrument mit Namen »die Posaunenorgel und die flötende Orgel, die man auf 60 Meilen hört« (*Ibn al Qifṭî* macht aus zwei Titeln bei *Fihrist* irrig einen).

Abu'l F'dâ erwähnt ihn in seiner vorislamischen Geschichte (Historia anteislamica ed. L. FLEISCHER, S. 157): »*Mûr'sṭos*, man sagt auch *Mûriṭos*, war ein griechischer Gelehrter, ein praktisch erfahrener und erfindungsreicher Mann. Er schrieb ein Werk über das Orgel genannte Instrument; es ist ein Instrument, das man auf 60 Meilen hin hört«.

Daß schon früh die Araber sich mit dem *Mûr sṭos* und seinen Schriften befaßt haben, lehrt auch folgende Stelle aus dem Werk von der viereckigen und runden Gestalt von *al Gâḥiẓ* († 869; S. 141): »Berichte mir, in welchem Verhältnis EUKLID und *Mûrisṭos* zu PYTHAGORAS und ihre Schüler zu seinen Schülern standen und ob ihr nicht den EUKLID vorzieht mit seiner Konstruktion der Laute (*Barbaṭ* = *βάρβιτον*) und den *Mi'zaf* (Saiteninstrument), und wie sich *Arschachânus* (wohl ARCHIMEDES) zu *Mûrisṭos* verhält« (Beiträge VI, S. 2).



Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Diese und eine spätere Stelle (S. 142), wo davon die Rede ist, ob *Lamak*, RAPHAEL oder EUKLID die Laute erfunden hat, lehren übrigens, daß die Araber nicht nur PYTHAGORAS, sondern auch EUKLID Leistungen auf musikalischem Gebiet zuschrieben.

Schriften von *Mûristos* sind unten übersetzt.

Ferner nennt der *Fihrist Sâ'âṭos*; er schrieb über die schreiende Glocke (*al Gulgul al ṣaj jûh*). — Es ist dies jedenfalls die weiter unten S. 163 erwähnte Glocke.

Im *Fihrist* sind unter den Werken über Bewegungen S. 285 erwähnt eines über die Posaunenflöte (*al Zamr al bûqî*), eines über die Windflöte (*al Zamr al rîhî*) und eines über die Orgel; aber ohne Angabe der Verfasser.

II. Anordnungen zum Erzeugen von Tönen.

1. Vorbemerkungen. Statt Blasinstrumente, wie die Flöte, Trompete usw. mit dem Mund anzublasen, kann man ihnen die Luft auch durch mechanische Vorrichtungen zuführen. Dabei hat man es entweder mit solchen Instrumenten zu tun, die einmal oder mehrere Male in bestimmten Zwischenräumen ertönen oder mit solchen, die dies stetig tun.

Die einfachste Anordnung ist die, daß wir mit den *Benû Mûsà* in den Boden eines mit einem Hals versehenen kugelförmigen Gefäßes zahlreiche Löcher bohren und in den Hals eine Pfeife (*Ṣaffâra*) einsetzen. Taucht man das Gefäß in Wasser, so ertönt ein Pfeifen. Die Vorrichtung entspricht fast ganz dem pfeifenden Thyrsos von HERON (vgl. AMARI-Festschrift).

Meist wird die Luft zunächst in einem Windkessel verdichtet und dann aus diesem in die Pfeife getrieben. Dies geschieht entweder durch Blasbälge (siehe weiter unten) oder durch einströmendes Wasser. Dies muß dann aber stets wieder entfernt werden. Dazu dienen entweder mit der Hand zu öffnende Hähne oder auch automatisch in Wirksamkeit tretende Heber und Ventile. — Sollen in diesem Fall nicht unterbrochene, sondern stetige Töne erklingen, so muß man zwei Windkessel benutzen.

2. Eine Übersicht über ältere Musikautomaten gibt *al Gazarî*[1]) in der vierten Gattung »Über die Konstruktion der Springbrunnen in Teichen, die ihre Gestalt wechseln und über die immerwährenden Flöten« mit den Worten:

1) Vgl. E. WIEDEMANN, Centenario, S. 2.



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Ich stieß auf eine berühmte Abhandlung von APOLLONIUS dem Zimmermann[1]), dem Geometer (es ist zu lesen *handasî* statt *hindî*, indisch). Er benutzte ein sich langsam drehendes Rad, das nach einer halben Umdrehung ein Ventil eines Wasserzuflusses öffnete. Ferner stieß ich auf ein anderes altes Instrument, von dem ich keine Erläuterung, wohl aber eine Abbildung fand. Die Flöte hatte die Gestalt einer Flöte (*Nâj*) mit acht Löchern, auf denen sich gleichsam Finger bewegten. Auf dem Bild waren acht Tröge (*Ḥauḍ*) und neun eingeschliffene Ventile (Kegelventile) und Wasserräder. Der Verfertiger benutzte ein Wasserrad, um den Wasserzufluß langsam zu öffnen. Ferner stieß ich auf eine Abhandlung von *al Badî' Hibat Allâh Ibn al Ḥusain al Aṣṭurlâbî*[2]) in Bagdad, der etwas ganz Neues erfand. Er benutzte einen Köcher (*Ga'ba*), d. h. einen Hohlzylinder, in dem sich eine Bleikugel befindet; das Instrument hat einen Balken (*Qabb*) wie die Wage, 2 je an 3 Schnüren angehängte Schalen (*Kaffa*), 3 Gefäße, 6 Kegelventile, 2 trichterförmige Röhren usw. Es ist ein berühmtes Instrument.

Al Gazarî erwähnt noch zwei Vorrichtungen, ohne sie aber genauer zu beschreiben; er gibt nur an, daß er sie selbst (wohl im Anschluß an frühere Vorbilder) hergestellt hat; nämlich ein Instrument der fortdauernden Flöte und zwei abwechselnd spielende Trompeter mit zwei Kugeln, ferner einen fortwährenden Flötenspieler auf einem Becken mit den Figuren der Musikinstrumente (*Malha*).

1) Diese Abhandlung, »Herstellung des Instrumentes des Flötenspielers von APOLLONIUS dem Zimmermann«, wird weder bei griechischen noch bei arabischen Schriftstellern, wie bei *Ja'qûb al Nadîm* im *Fihrist* und bei *Ibn al Qifṭî* im *Ta'rîch al Ḥuqamâ'*, erwähnt. Die Bezeichnung APOLLONIUS, »der Zimmermann«, kommt auch im *Fihrist* vor (S. 266), und zwar in dem Abschnitt über EUKLID; ebenso nennt ihn *al Ja'qûbî* (ed. *Houtsma*, Bd. 1, S. 134) und *Ibn al Qifṭî*, S. 61. (In dem betreffenden Instrument s. S. 145.)

2) Dieser Gelehrte war ein ganz hervorragender Mann, gewöhnlich heißt er *al Badî' al Aṣṭurlâbî*, und starb 534 d. H. (1139/40 n. Chr.); er verbesserte die Konstruktion des Himmelsglobus und des allgemeinen (umfassenden) Instrumentes (wohl ein Astrolab) von *al Chugandî* (SUTER, n. 278, S. 117).

Diese Anordnung von *al Badî' al Aṣṭurlâbî* hat *al Gazârî* nicht zum Betreiben von Musikinstrumenten, wohl aber zu demjenigen von in der Gestalt wechselnden Springbrunnen benutzt. Sie hat nach einer Abbildung bei *al Gazârî* folgende Einrichtung (Abb. 1). Zwei Löffel (*Migrafa*) mit den Schalen *a* und *b* sind mit den Enden ihrer Stiele (Schwänze) so verbunden, daß sie aufeinander senkrecht stehen. Längs der Stiele führt je eine Röhre zu den Schalen. In dem rechten Winkel ist eine in zwei Lagern sich drehende Achse angebracht. Die Löffel sind vor einem an beiden Enden *c* und *d* verschlossenen Zylinder befestigt, in dem sich eine Bleikugel *k* befindet. Auf dem Zylinder ist eine oben offene Röhre (ein Kanal *Mi'zâb*) *e f* angebracht, in die das Wasser aus einer Zuleitung *s* fließt. Unten ist an der Zuleitung ein etwas nach vorn gerichtetes enges Röhrchen *r* befestigt. Die Kugel *k* bewirkt, daß stets das eine oder das andere Ende von *e f* nach unten steht. Bei der in der Figur gezeichneten Stellung fließt das ausströmende Wasser durch *e* ab; gleichzeitig füllt das aus *r* tropfende Wasser allmählich den Löffel *a* durch die Röhre längs seinem Stiel. Ist der Löffel *a* nach einer bestimmten Zeit gefüllt, so kippt die Vorrichtung um, die Kugel rollt nach *d*, und das Wasser fließt durch *f* ab. Unter *e* und *f* befinden sich die beiden abwechselnd zu füllenden Gefäße.

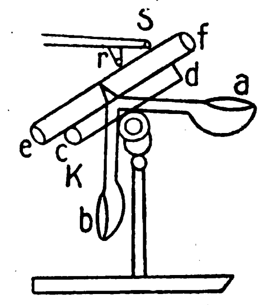


Abb. 1. Futteral mit Bleikugel.

Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

3. Musikautomaten in Byzanz, in Bagdad usw.

Solche Vorrichtungen zum Hervorbringen von Tönen, mit denen sich leicht Bewegungsmechanismen verbinden ließen, wie für Arme von Figuren, die mit einem Klöppel auf Trommeln schlagen (sei es einmal, sei es mehrmals in gleichen oder verschiedenen Zwischenräumen), finden sich bei zahlreichen komplizierten Vorrichtungen, so bei den als Schaustücke an den Wänden von Zimmern aufgestellten Uhren, bei Tafelaufsätzen usw. (vgl. E. WIEDEMANN und F. HAUSER, Über die Uhren, und eine im Jahre 1917 und 1918 in »Der Islam« erscheinende Abhandlung »Über Trinkgefäße und Tafelaufsätze nach *al Ğazarî* und den *Benû Mûsà*«).

Derartige Kunstwerke wurden in Byzanz aufgestellt, dort befand sich zum Beispiel zur Zeit des THEOPHILUS (829—842) eine von einem Mathematiker LEO hergestellte Platane; auf ihren Zweigen sangen durch einen geistreichen Mechanismus Vögel, an ihrem Fuß brüllten Löwen. Solche Löwen sollen sich auch an dem von der Sage ausgeschmückten Palast in *Gumdân* in der Nähe von *Ṣan'â*, den *Lîschrah* bzw. *Jaḥṣib*[1]) oder *Salomo* errichtet haben soll, befunden haben; sie brüllten, wenn der Wind in ihren Rücken hineinblies und aus ihrem Maul herauskam (*Jâqût*, Bd. 3, S. 811; vgl. auch *al Qazwînî*, Bd. 2, S. 33). — Auch einzelne Vögel, die einen Gesang ertönen ließen, wurden hergestellt. Trat z. B. aus Röhren von Vogelgestalt in einem Garten zu *Baġdâd* Wasser aus, so gaben sie schöne Töne (*Ġuzûlî*, Bd. 2, S. 8).

Über einen dem Baum in Byzanz mit den singenden Vögeln nachgebildeten in *Baġdâd* berichten verschiedene arabische Schriftsteller. Er stand in dem nach ihm benannten Palast des Baumes, den der Chalif *Muqtadir billâhi* (908—932) erbaut hatte. In dessen Mitte befand sich ein Silberbaum neben anderen Bäumen in einem großen kreisförmigen mit Wasser gefüllten Becken. Der Baum hatte 18 (oder 12) Äste. Jeder Ast hatte zahlreiche Zweige, auf denen mannigfache Arten mechanischer Vögel, große und kleine, saßen. An den Zweigen hingen verschiedenartige Edelsteine in der Gestalt von Früchten. Die Zweige bestanden teils aus Gold, teils aus Silber. Blies der Wind, so bewegten sich die Blätter, während die Vögel durch einen verborgenen Mechanismus pfiffen und sangen. Nach

1) Der erste Namen wird verschieden geschrieben. *Ibn Duraid* (408) schreibt *Jaljaschrah*. *Jaḥṣib* (*Jaḥṣûb*, *Jaḥṣab*) war der mythische Vater eines himjaritischen südarabischen Stammes.



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:51 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Abu'l Fidâ hätten sich die Zweige nach festgesetzten Rhythmen bewegt, wären also auch durch besondere Mechanismen bewegt worden[1]).

In zahlreichen Märchen, vor allem in 1001 Nacht, kommen solche singende Bäume vor.

4. Vorrichtungen, um durch Wasserzufluß ein unterbrochenes oder dauerndes Tönen hervorzurufen.

In vielen Fällen sollen die Musikinstrumente nur von Zeit zu Zeit, bzw. nach Ablauf einer bestimmten Zeit zu hören sein, in der Zwischenzeit aber schweigen. Es muß dann plötzlich während einer kurzen Zeit Wasser in den Windkessel fließen. Dazu dienen verschiedene Anordnungen. Verbindet man zwei oder mehr solcher Anordnungen, so kann man ein dauerndes Tönen erhalten.

a) Der Kapselheber oder Becher des rechten Maßes. In den Boden eines Gefäßes (*1*, Abb. 2)[2]) ist eine Röhre (*2*) eingesetzt,

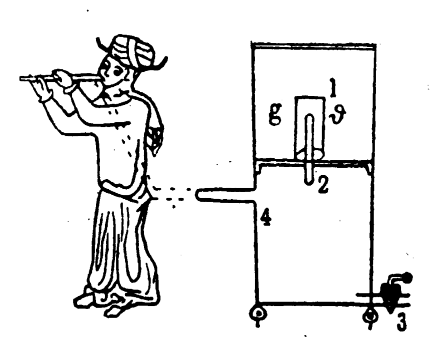


Abb. 2. Flötenspieler d. ARCHIMEDES.

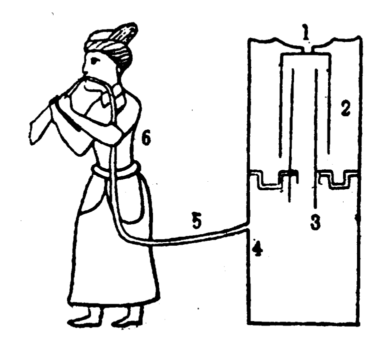


Abb. 2a. Flötenspieler d. ARCHIMEDES.

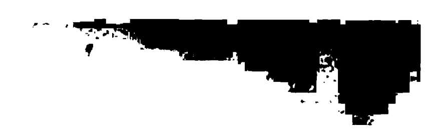
Abb. 2a ist die Wiedergabe der bereits in Abb. 2 dargestellten Vorrichtung nach einer andern Handschrift. Die Buchstaben und Zahlen im Text beziehen sich auf die Abbildung 2.

über die ein Rohr $g\vartheta$ gestülpt ist, das oben geschlossen ist. Das untere Ende der Röhre *2* mündet in den Windkessel mit dem Hahn *3* und der Ansatzstelle *4* für die zur Flöte führende Röhre. Fließt langsam Wasser in das Gefäß (*1*) und ist es bis zum oberen Rand von *2* gestiegen, so entleert sich plötzlich die ganze Menge in den Wind-

1) Zu der Literatur vgl. Beiträge V, S. 427/428.

2) Die Anordnung ist in der dem ARCHIMEDES zugeschriebenen Schrift über eine Uhr (E. WIEDEMANN, Beiträge XXXVI S. 18 u. flg.) beschrieben. Nach H. DIELS dürfte die Nachtuhr (νυκτερινὸν ὡρολόγιον) des PLATON, durch welche die Schüler morgens zum διαλέγεσθαι versammelt wurden, eine ähnliche Konstruktion gehabt haben (H. DIELS, Sitzungsber. der Berliner Akad. der Wissenschaften 1915, S. 824). Die vollständige Untersuchung der Schrift ARCHIMEDES wird im Jahre 1918 in den Nova Acta des Kaiserlich Leopoldinischen Akademie erscheinen.

Generated on 2018-08-06 20:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY



kessel und die Flöte ertönt. Ist der Wasserzufluß ein gleichmäßiger, so ertönt die Pfeife in gleichen Zwischenräumen. Auch ein gewöhnlicher, in den Boden eingesetzter Heber würde dieselben Dienste tun.

b) Viel verwendet wird auch ein Kippgefäß (*Kaffâ*; *S*, Abb. 3), das sich um die Achse *a* drehen kann. An dem Rücken bei *P* ist es mit Blei beschwert und sitzt auf der Unterlage *u* auf. Fließt langsam Wasser in das Gefäß *S*, so rückt der Schwerpunkt allmählich nach vorn; bei einer ganz bestimmten eingeflossenen Wassermenge kippt das Gefäß plötzlich um, gießt die ganze in ihm enthaltene Wassermenge aus und kehrt dann in seine ursprüngliche Lage zurück. Der Dorn *D* kann dabei Bewegungen auslösen.

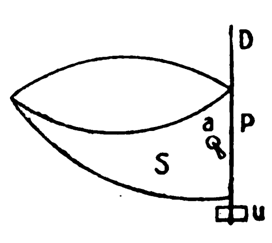


Abb. 3. Kippgefäß.

Diese Vorrichtung ist von *al Gazârî* mannigfach verwendet.

Verbindet man zwei solcher Kippgefäße oder zwei entsprechende Vorrichtungen, die abwechselnd zwei Windkessel füllen, auf denen je eine Flöte angebracht wird, so ertönt erst die eine, dann die andere, und man hört ein dauerndes Flöten. Eine solche Anordnung zeigt die Abb. 4. Auf den beiden Windkesseln A_1 und A_2 sind die Flöten r_1 und r_2 aufgesetzt und ebenso die Trichter T_1 und T_2. Über ihnen befinden sich die Kippgefäße S_1 und S_2, die, wenn sie gefüllt sind, ihr Wasser in die Trichter schütten. Aus diesen fließt es langsam in A_1 bzw. A_2. Um eine Achse auf einer Säule ε zwischen A_1 und A_2 dreht sich die Röhre *R*, die in der Mitte einen Einlauf *t* und an den Enden zwei Ausläufe hat. In den Einlauf *t* strömt ständig aus der Zuleitung *W* das Wasser zu. Beim Kippen von S_1 drückt der Dorn f_1 (*D* in Fig. 3) das Rohr *R* nach S_2 hinüber und das Wasser fließt nach S_2. Ist A_1 vollgelaufen, so saugt der Heber h_1 das Wasser aus. Während das Wasser aus T_1 in A_1 fließt, tönt die Flöte r_1. So geht das Spiel fort.

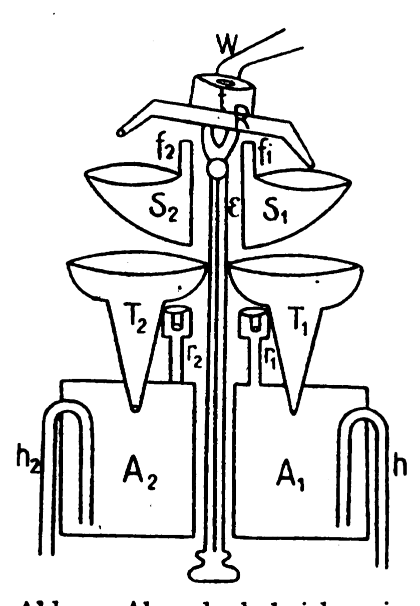


Abb. 4. Abwechselnd sich ergießende Gefäße mit Kippgefäßen.


Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Statt Heber zum Entleeren zu verwenden, kann man auch durch Schnüre, die mit den beiden Enden von R verbunden sind, Ventile in den Böden von A_1 und A_2 heben.

Weiter kann man die Trichter T_1 und T_2 entfernen, die zylindrischen Wände von A_1 und A_2 (Abb. 5) erhöhen und A_1 und A_2 oben durch konkave Deckel mit den Einfüllöffnungen U_1 und U_2 abschließen. Oben auf die Wände werden Wagschalen W_1, W_2 aufgesetzt, die an den Enden von R angehängt sind. An jeder der beiden Hälften von R ist eine Öffnung q_1 und eine Röhre r_1 (bzw. q_2 und r_2) angesetzt. Durch q_1 füllt sich A_1, wodurch dessen Flöte zum Tönen gebracht wird, durch r_1 fließt gleichzeitig Wasser in die Wagschale W_2; ist diese gefüllt, so kippt R um.

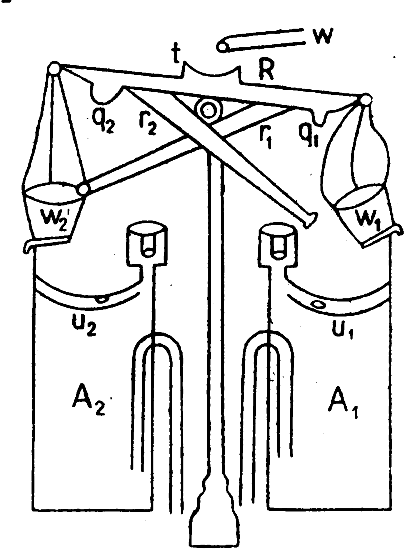


Abb. 5. Abwechselnd sich ergießende Gefäße mit Wagen.

Durch passend gestaltete und angebrachte Schwimmer, einfache Kugeln oder solche mit nach oben gehenden Ansätzen, die durch das in A_1 bzw. A_2 tretende Wasser gehoben werden, kann man ebenfalls bald die eine, bald die andere Hälfte von R heben.[1])

c) Rotierende halbkreisförmige Scheibe.

Man bringt in einem mit Wasser gefüllten Kasten eine horizontale Scheibe (*qrn*, Abb. 6) an, die mit ihrem Mittelpunkte an einer vertikalen Achse befestigt ist. Von der Scheibe ist so viel fortgeschnitten, daß etwas über ein Halbkreis stehen geblieben ist. Bringt man dann auf beiden Seiten eines Durchmessers der Scheibe in Führungen sich bewegende Stäbe oder dergleichen an, so wird die Scheibe bei einer Umdrehung diese, falls sie sich über ihr befinden, abwechselnd heben oder loslassen; befinden sich die Stäbe federnd unter der Scheibe, so wird sie

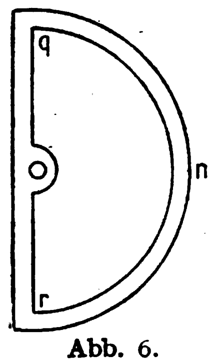


Abb. 6. Rotierende kreisförmige Scheibe.

1) Ganz ähnliche Vorrichtungen werden auch von *al Gazarî* verwendet, um einen oder mehrere Springbrunnen von wechselnder Gestalt zu erzeugen.

Generated on 2018-08-06 20:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

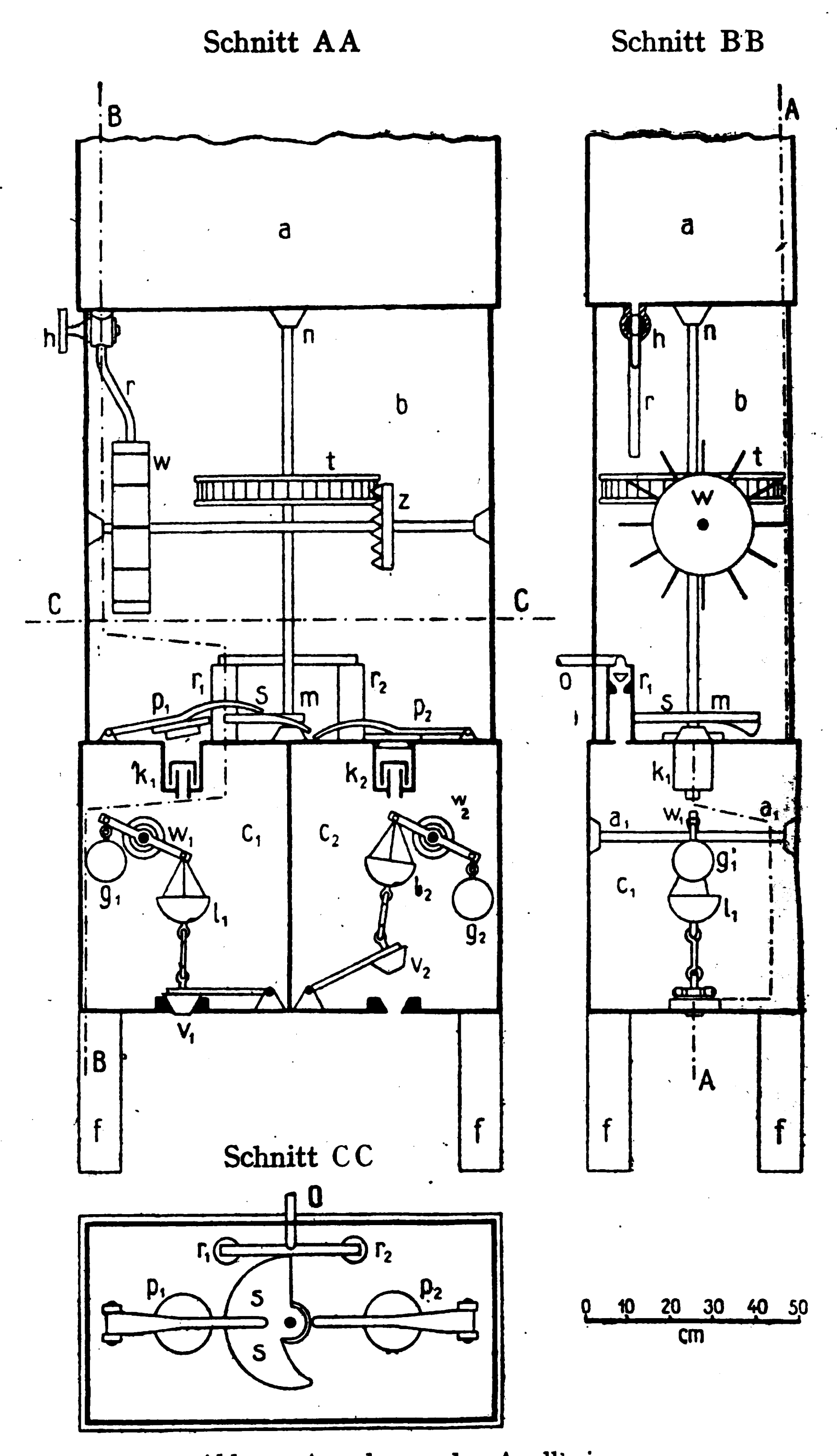


Abb. 7. Anordnung des Apollonius.

Generated on 2018-08-06 20:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

diese entsprechend niederdrücken oder nach oben loslassen. Die erste Art der Anordnung findet sich an dem Flötenspieler von Apollonius dem Zimmermann sowie an dem von selbst flötenden Instrument der *Benû Mûsà*.

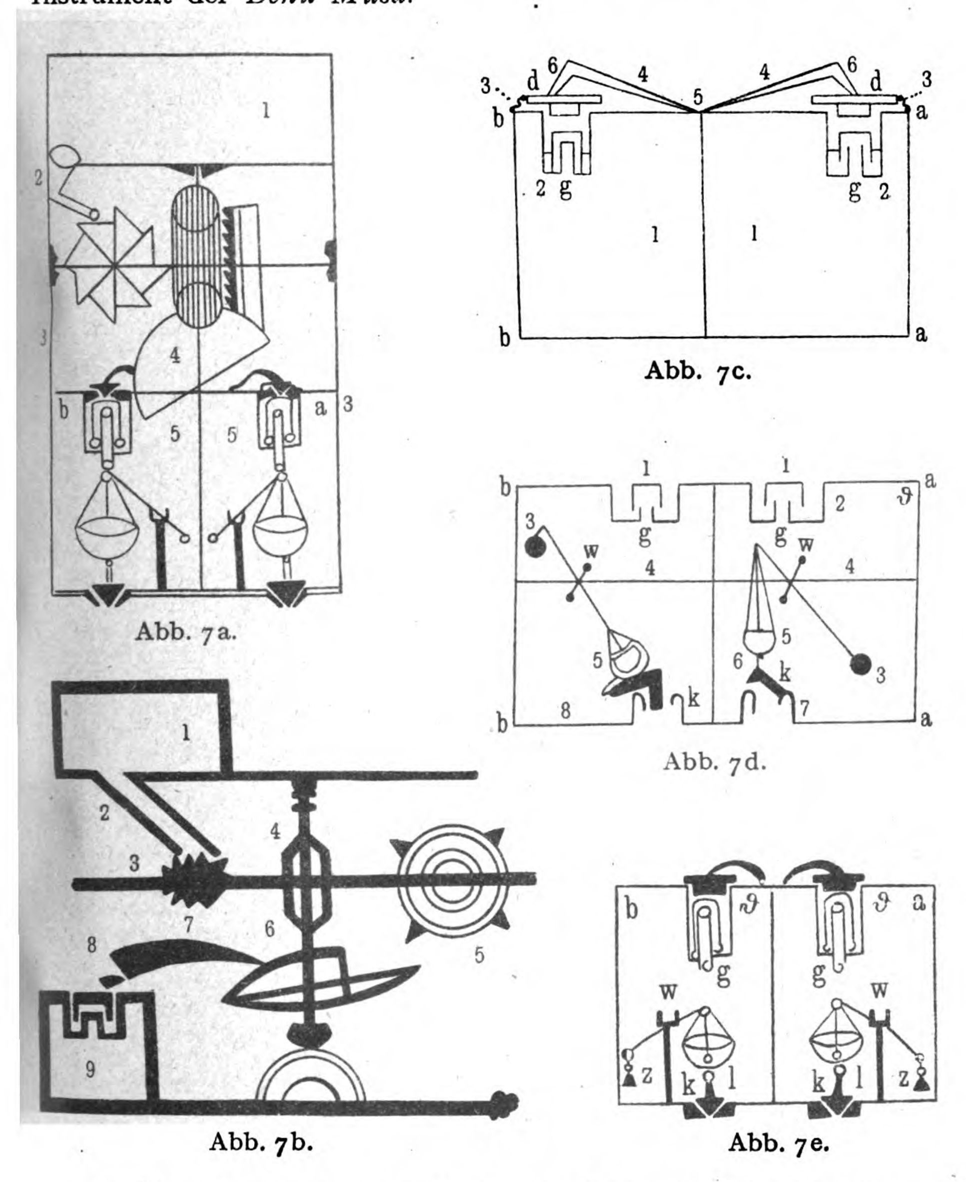


Abb. 7a.

Abb. 7b.

Abb. 7c.

Abb. 7d.

Abb. 7e.

Die Anordnung des Apollonius zeigen die Abb. 7*a* bis 7*e* (vgl. Beiträge XXXVI, S. 20). Da eine Rekonstruktion dieser Anordnung bisher noch nicht gezeichnet worden war, wurde eine solche in schematischer Weise nunmehr angefertigt (vgl. Abb. 7).

Generated on 2018-08-06 20:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Beschreibung der Abbildung 7: Aus dem Wasserbehälter (a) läuft das Wasser durch den Hahn (h) und die Röhre (r) in den Behälter (b) (daß dieser nur vier Finger hoch sei, wie der Text angibt, ist nicht möglich; vielleicht soll es vier Spannen heißen) und trifft hier auf die Schaufeln des Wasserrades (w). Dieses versetzt mittels des Zahnrades (z) und des Triebstockrades (t) die senkrechte Achse ($m\ n$) in Umdrehung. Auf dieser Achse sitzt nahe ihrem unteren Ende eine halbkreisförmige Scheibe (s). Der Behälter (b) sitzt seinerseits auf einem von vier Füßen (f) getragenen Behälter, der durch eine Zwischenwand in zwei Hälften (c_1 und c_2) geteilt ist. In die Teilbehälter (c_1 und c_2) führt aus dem Behälter (b) je eine Öffnung, über die auf der Unterseite des Zwischenbodens je eine kleine Büchse mit einem Kapselheber (k_1 und k_2) gelötet ist. Die beiden Öffnungen sind durch Klappen (p_1 und p_2) verschließbar. An diesen Klappen sitzen gebogene Stiele. Unter diese greift beim Umdrehen der Scheibe (s) eine an dieser befindliche Nase (von dieser ist im Text nichts erwähnt; sie ist jedoch nötig und in Abb. 7b auch zeichnerisch dargestellt; die Form der Nase und der Stiele ist durch Ausprobieren zu gestalten) und hebt dadurch das freie Stielende. Damit hebt sie aber die betreffende Klappe. Die Klappe bleibt so lange gehoben, bis die Halbkreisscheibe sich vollständig unter ihrem Stielende hindurchgedreht hat. Die beiden Klappen sind also abwechselnd je während einer halben Umdrehung der Achse ($m\ n$) geöffnet und geschlossen. Und zwar ist stets die eine Klappe geöffnet, während die andere geschlossen ist. Die Figur ist mit geöffneter Klappe p_1 gezeichnet. Das Wasser läuft also durch k_1 nach c_1 weiter. Es trifft hier in eine Schale (l_1). Diese Schale hängt an einem Wagbalken (w_1), der um eine Achse (a_1) drehbar gelagert ist. Sein anderes Ende ist durch ein Gewicht (g_1) belastet, das so schwer ist, daß es die leere Schale samt dem an ihr befestigten Ventil hebt (vgl. die Lage der in dem Teilbehälter c_2 befindlichen Vorrichtung [l_2, w_2, g_2, v_2]). Füllt sich nun die Schale (l_1) mit Wasser, so sinkt sie und schließt das Ventil (v_1)[1]. Das in den Teilbehälter c_1 fließende Wasser sammelt sich folglich in diesem an und drängt die Luft durch die Röhre (r_1) in das zur Pfeife führende Rohr (o). Die auf dem Teilbehälter c_2 sitzende Röhre (r_2) wird hierbei durch ein selbsttätiges Druckventil abgeschlossen (vgl. im Schnitt BB den Schnitt durch die Röhre r_1, welche genau wie die Röhre r_2 konstruiert ist). Bei weiterem Umdrehen der Scheibe (s) schließt sich die eine Klappe (p_1) und öffnet sich die andere (p_2). Der für die Anordnungen in dem einen Teilbehälter (c_1) geschilderte Vorgang wiederholt sich nun in dem anderen (c_2) in genau entsprechender Weise. Unterdessen entleert sich die Schale l_1 durch ein in ihrem Boden befindliches feines Loch. Dadurch gewinnt das Gewicht g_1 das Übergewicht. Es sinkt und öffnet das Ventil v_1; das im Teilbehälter c_1 enthaltene Wasser entleert sich ins Freie. Wenn dann wieder eine halbe Umdrehung der Scheibe s vollendet ist, öffnet sich wieder p_1 und schließt sich p_2. l_1 füllt sich und schließt v_1, während l_2 durch das in seinem Boden befindliche Loch ausläuft und sich dann v_2 öffnet. In dieser Weise geht das Spiel ständig weiter, wodurch ein ununterbrochener Luftstrom aus der Röhre o getrieben wird.

Bedingung für richtiges Arbeiten der Anordnung ist, daß die Umdrehung der Scheibe s so schnell erfolgt, daß in den Teilbehältern (c_1 und c_2) das Wasser niemals bis über den Boden der Schalen (l_1 bzw. l_2) steigt, da sonst infolge des Auftriebes des Wassers die Bodenventile (v_1 bzw. v_2) vorzeitig geöffnet werden.

Die Anordnung der *Benû Mûsâ* ist im wesentlichen die folgende (Abb. 8). In einen Trog A_4 strömt durch eine Leitung λ ständig

[1]) Dieses Ventil ist nach Abb. 7a und 7e, anscheinend auch 7d, konisch; also wohl von kreisrundem Durchmesser. Das Maß »4 zusammengelegte Finger auf dasselbe« ist also wohl nicht als Angabe für die Maße eines Quadrates zu deuten, wie seinerzeit geschah (a. a. O. S. 21). Vielleicht bedeutet es, daß der obere Durchmesser des konischen Loches vier Finger beträgt.



Digitized by Google · Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:56 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332 · Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Wasser. Aus A_4 fließt dieses durch den Hahn h auf das Wasserrad W und setzt dieses in Umdrehung. Durch das Wasserrad W wird eine horizontale Achse $s_1 s_2$ gedreht; sie ist mit einer Schraube w versehen, die in ein Zahnrad X eingreift, das sich an der vertikalen Achse $l_1 l_2$ befindet. An ihr ist die obenerwähnte Scheibe (R) in dem weiter unten liegenden Trog A_3 befestigt. Der Trog A_3 wird durch einen nicht gezeichneten Zufluß (möglicherweise ein Auffanggefäß unter dem Wasserrad W mit entsprechender Zuleitung) ständig gefüllt erhalten. Unter A_3 stehen die beiden vollkommen voneinander getrennten und oben verschlossenen Tröge A_1 und A_2. Mit jedem von ihnen ist A_3 durch einen Heber $\alpha\beta\gamma$ verbunden[1]), der noch durch einen Hahn abgesperrt werden kann. Der Heber ist bei γ durch ein Kegelventil verschlossen. Sobald der volle Teil der Scheibe unter γ tritt, wird das Ventil gehoben, und das Wasser fließt in A_1. Zu dieser Zeit ist das Ventil nach A_2 geschlossen. Das Wasser trifft zunächst in A_1 auf eine kleine Schale σ, damit es nicht heftig auf die Schale S_1 stößt, dann füllt es zum Teil die Schale S_1, zum Teil fließt es über sie fort. S_1 ist an einem Wagbalken ty befestigt, der an seinem andern Ende (y) durch ein Gewicht (G) beschwert ist. Nach unten ist die Schale durch einen Stab mit dem Ventil v_1 verbunden, das bei gefüllter Schale aufsitzt und A_1 abschließt. Sowie die ausgeschnittene Stelle des Kreises unter γ tritt, fällt γ herab, und der Zufluß in S_1 hört auf. Durch eine kleine Öffnung im Boden entleert sich S_1, das Gewicht G gewinnt das Übergewicht, die Schale S_1 steigt, und das Ventil v_1 öffnet sich. Gleichzeitig bohrt sich ein dünner Stift N an σ in die Öffnung von S_1 und reinigt diese von Schmutz. Beim Einströmen von Wasser in A_1 entweicht durch die

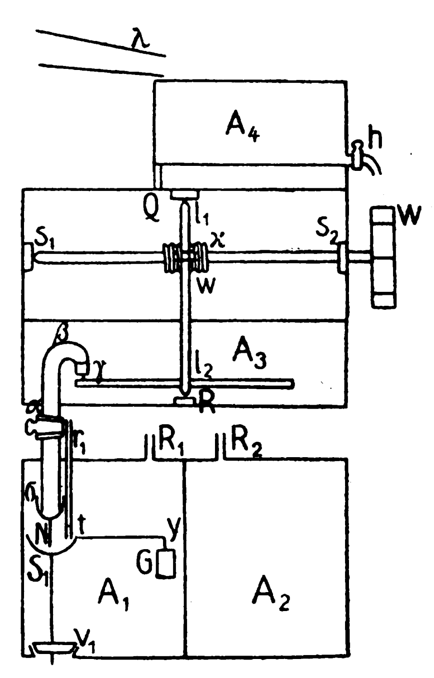


Abb. 8. Gesamtanordnung der *Benû Mûsâ.*

1) Es ist nur die Einrichtung in A_1 gezeichnet.

Generated on 2018-08-06 20:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

hoch hinaufgeführte Röhre r_1, die in S_1 eintaucht, Wasser[1]), aber keine Luft, während beim Ausfließen des Wassers aus v_1 durch r_1 Luft nachströmt. Ebenso verlaufen die Vorgängen in A_2, nur in umgekehrter Reihenfolge. Durch R_1 bzw. R_2 entweicht jeweilig die in A_1 bzw. A_2 zusammengepreßte Luft und gelangt zu einer Kugel K (Abb. 9). Da wo die Röhren R_1, R_2 in sie eintreten, sind nach dem Innern von K_1 sich öffnende Klappenventile angebracht, um so entweder aus R_1 oder R_2 Luft in K eintreten, aber nie aus K austreten zu lassen. Die Luft geht dann durch L zu dem eigentlichen Musikinstrument.

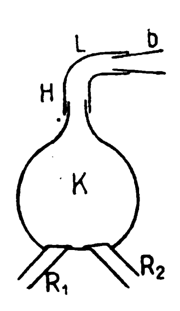


Abb. 9. Kugel.

Das eigentliche Musikinstrument besteht aus einer Flöte (*Surnâj*) mit neun Löchern, von denen die ersten acht mit einem Ventil verschlossen sind. Das neunte bekommt kein Ventil, denn wenn die ersten acht verschlossen sind, so tönt das neunte. Zum Öffnen und Schließen der Ventile dient folgende Vorrichtung (Abb. 10). An dem Ventil *m* ist ein Stab *mp* befestigt, der selbst mit dem Ende *p* des Stabes *pa*, der sich um die Achse *n* dreht, verbunden ist. An *a* wird noch ein Schwanzstück *v* angesetzt. So stehen acht Schwanzstücke nebeneinander. Vor diesen dreht sich eine Walze,

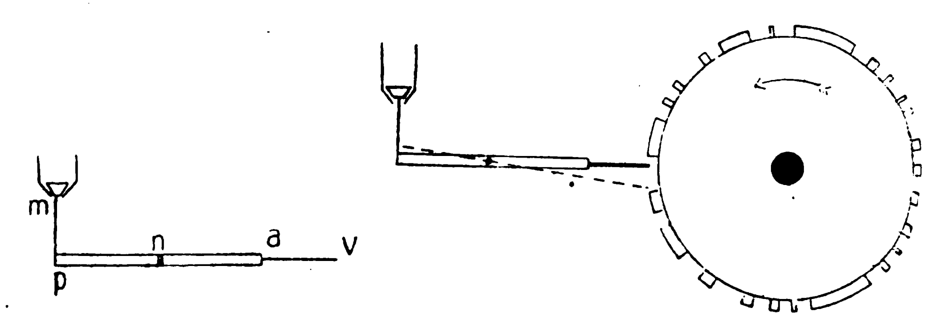


Abb. 10. Stab mit Fingern. Abb. 10a. Rad mit Nocken.

deren Vorsprünge beim Drehen in bestimmten Zwischenräumen für bestimmte Zeiten die Enden *v* niederdrücken und der Luft den Austritt gestatten. Die Drehung der Walze kann durch Wasserräder usw. geschehen. Höchst sinnreiche Einrichtungen lassen den Gang der Walze, also das Zeitmaß der Melodie, verändern.

---

1) Durch den Einbau dieser Röhre wird bis zu einem gewissen Grad ein konstanter Luftdruck in A_1 während der Einlaufdauer erzielt.

Generated on 2018-08-06 20:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332 / Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Die Intervalle zwischen den einzelnen Tönen erhält man dadurch, daß man eine Flöte spielt, an der Schreibstifte angebracht sind. Diese verzeichnen die Dauer, während deren die Löcher geöffnet sind, auf einer großen Rolle (1—1 1/2 m Durchmesser); diese ist mit schwarzem Wachs bestrichen, wie es die Byzantiner herstellten, die damit in den Schreibschulen die Bretter bestrichen. Entsprechend den Punkten und Strichen im Wachs werden dann auf der Walze Stifte und verschieden lange Vorsprünge (Nocken)[1]) angebracht, welche in der obenbeschriebenen Weise die Öffnung der Ventile bewirken (vgl. schematische Rekonstruktion Abb. 10 a).

d) Tönendes Wasserrad.

Bei einer besonderen Gruppe von musikalischen Instrumenten dreht sich ein oberschlächtiges Wasserrad mit seinem unteren Teil im Wasser; die durch besondere Zellen des Rades abgefangene Luft wird dann durch das Wasser ausgetrieben und bringt Pfeifen zum Tönen (PHILON ed. C. DE VAUX, S. 197 u. flg.).

Daß diese Vorrichtungen auch den Arabern bekannt waren, geht aus den *Mafâtîḥ al ʻUlûm* (Schlüsseln der Wissenschaften) von *al Chwârizmî* (Ende des 10. Jahrhunderts) hervor. Er sagt: *al Ḥannâna* (die Seufzenden) sind Apparate, die man herstellt und die mit einem Ton seufzen (erklingen), der dem Ton der *Mizʻaf* (ein Saiteninstrument), der *Mizmâr* (Flöte) oder des *Saffâra* (Pfeife usw.) gleicht, je nachdem man dies wünscht.

Übrigens heißen auch die großen zum Bewässern dienenden Wasserräder nach dem klagenden Ton, den sie von sich geben, *Hannâna*.

III. Schriften von *Mûrisṭos*.

Wie in der Einleitung erwähnt, hat Herr Prof. CHEIKHO drei Werke von *Mûrisṭos* herausgegeben, und zwar nach einer Handschrift, die sich in dem Kloster der orthodoxen Christen »zu den drei Monden« in Beirut befindet. Einen weiteren Text enthält nach einer Angabe von C. DE VAUX (Notices et extraits des manuscrits de la Bibliothèque nationale, Bd. 38, S. 30, 1893) die Bibliothek der Hagia Sophia in Konstantinopel, Nr. 2755. Herr Protessor Dr. BERGSTRAESSER an der neu gegründeten Universität in Konstantinopel hatte die große Liebenswürdigkeit, den von CHEIKHO veröffent-

1) Wellen mit Nocken — allerdings komplizierterer Form — dienen vielfach zum Steuern der Ventile bei modernen Maschinen.



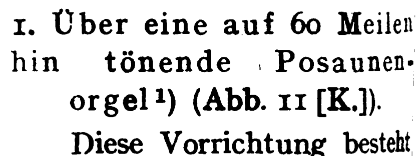
Digitized by Google Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

lichten Text mit dieser Handschrift zu vergleichen und uns die seh zahlreichen zum Teil unwesentlichen, zum Teil sehr wesentliche Abweichungen mitzuteilen, wofür wir ihm auch an dieser Stelle de allerverbindlichsten Dank aussprechen möchten. Eine Reihe dunkle Stellen des CHEIKHOschen Textes sind dadurch erst verständlich ge worden, und es ergab sich, daß der Konstantinopolitaner Text wei besser ist als der aus Beirut. Da, wo die Abweichungen zwischer beiden Texten große sind, haben wir dies angeführt. (B. bedeutet dabei die Beiruter, K. die Konstantinopolitaner Handschrift.)

Die Abbildungen haben wir, außer bei der auf 60 Meilen tönenden Posaunenflöte, nach beiden Texten gegeben.

Hervorgehoben sei noch, daß die Überschriften in den beiden Texten etwas verschieden lauten.

Über den Übersetzer aus dem Griechischen ins Arabische läßt sich nichts feststellen; CHEIKHO meint, es hätte einer der *Benû Mûsâ* (um 850) sein können, die sich ja viel mit solchen Gegenständen abgaben, oder *Ḥunain Ibn Isḥâq* (†873). Jedenfalls muß es vor 988 ins Arabische übersetzt worden sein, da *Ja'qûb al Nadîm*, der Verfasser des *Fihrist*, der es erwähnt, in diesem Jahre sein Werk verfaßt hat.



1. Über eine auf 60 Meilen hin tönende Posaunenorgel[1]) (Abb. 11 [K.]).

Diese Vorrichtung besteht aus einem großen Gefäß, das zum Teil mit Wasser gefüllt ist. In seinen Deckel ist ein weit Schallrohr eingesetzt. Durch v den Seiten eingeführte Röhre die unter dem Wasser endig wird in das Wasser Luft e geblasen und dadurch ein s starkes Geräusch erzeugt, d durch das Schallrohr austr Setzt man auf dieses Rohr Pf fen usw., so erhält man Töne

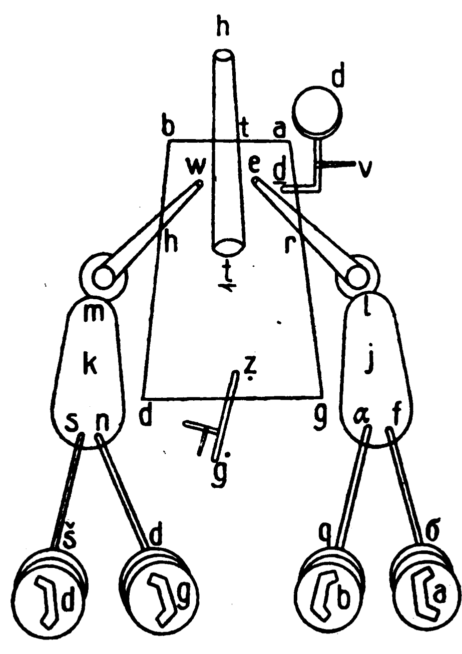


Abb. 11. Weithin tönende Posaune.

1) Zu anderen solchen weithin tönenden Instrumenten vgl. E. WI MANN, AMARI-Festschrift, S. 4.

Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Mûristos berichtet darüber das Folgende:

Im Namen Gottes, des Allbarmherzigen.

Dies ist eine Abhandlung von *Mûristos* dem Weisen. Herstellung der Posaunenorgel (*Al Argîn al bûqî*), deren Klang sich auf 60 Meilen erstreckt[1]).

Sie (die Griechen) führten dies Instrument bei ihren Kriegen mit sich, da ihre Länder auf allen Seiten zahlreiche Feinde hatten. Mußten sie ihre Genossen warnen oder Hilfstruppen im Kriege verlangen, damit Reiterei oder sonstige Truppen zu ihnen kämen, oder wollten sie Bewohner der Königstadt oder irgendeiner anderen Gegend warnen, so bliesen sie in dies Instrument. Es besteht in einer großen Posaunenorgel[2]), mit dem Zunamen »mit dem weiten Maul und dem lauten Klang«. Es heißt so, weil sich sein Klang auf 60 Meilen erstreckt. Um es herzustellen, stellt man ein Instrument aus Kupfer her, entsprechend der Entfernung, auf die sich der Klang erstrecken soll, und zwar je nachdem größer oder kleiner als wir angeben. Der Klang desjenigen, das ich für den König[3]) des inneren Frankenlandes[4]) (*al Ifranga al dâchila*)[4]) hergestellt habe, erreichte die von mir angegebene Entfernung.

Dies Instrument war so groß, daß es 1000 *Qist*[5]) faßte. Es war 12 Ellen (6 m) hoch und hatte einen Umfang von 35 Spannen (= $8^3/_4$ m). Dabei war es unten weiter und wurde in dem Maße als man weiter hinaufkam, enger, so daß die Öffnung an seiner Spitze 3 Spannen ($^3/_4$ m) betrug. Es glich einem Ofen (*Tannûr*), dabei war es überdacht, d. h. mit einem Deckel versehen. Am oberen Ende des Instrumentes machte man in der Nähe der überdachten Stelle unterhalb des oberen Endes drei Löcher. Diese Löcher befinden sich an drei Stellen. Der Abstand zwischen zwei Löchern ist der gleiche, und zwar ein Drittel des Umfanges des Instrumentes.

Dann stellt man drei Schläuche her; jeder Schlauch besteht aus einem großen Stück Büffelleder, wie man es erhält. Sie sind gut gegerbt, und zwar so, daß durch das Gerben das Leder weich, dünn und dicht (*ṣafîq*) ist. Für die Mündung eines jeden Schlauches stellt man eine Röhre aus Kupfer her; ihre Länge entspricht derjenigen des Instrumentes, so daß, wenn man das Ende der Röhre in das Loch an dem oberen Ende des Instrumentes einsetzt, die Röhre bis nahe an den Boden des Instrumentes reicht[6]). Diese Röhren sind wiederum folgendermaßen konstruiert. Ihr unteres Ende ist weit, je weiter man nach oben kommt, um so enger werden sie, so daß sie die folgenden Dimensionen haben. Das obere Ende der Röhre, das sich in das obere Ende des Instrumentes einsetzt, hat die Öffnung eines *Aqd* (Fingerglied = 2—3 cm),

1) In B. heißt es: Über das Instrument, das *Mûristos* konstruierte und dessen Klang sich auf 60 Meilen erstreckt.

2) *Argîn* bedeutet eine Orgel, die gewöhnliche Form ist *Argun*.

3) Wer dieser König bzw. Kaiser gewesen ist, läßt sich nicht bestimmen; ist es einer der deutschen Kaiser gewesen, so müßte es einer der Karolinger oder der sächsischen Kaiser gewesen sein. — Ob in der weit tönenden Posaune eine Erinnerung an ROLANDS Horn Olifant, das dieser im Tal von Ronzesvals ertönen ließ, vorhanden ist, mag dahingestellt bleiben.

4) Das innere (*dâchila*) Frankenland bezeichnet ebenso wie das Innere *Bâṭin* von *Rûm* (Byzanz, *al Qazwînî*, Bd. 2, S. 410) die inneren von den islamischen entfernteren Länder der Franken und Christen im Osten und Westen. Nach G. JACOB (ein arabischer Berichterstatter, S. 5, Berlin 1896) war im frühen Mittelalter eine verhältnismäßig reiche Literatur über die nordeuropäischen Länder in arabischer Sprache vorhanden. Eine Reihe von Angaben, die sich in spätere Zeiten hinübergerettet haben, so über Fulda, Schleswig, Soest, Paderborn und andere Städte des Abendlandes hat JACOB am angeführten Ort mitgeteilt.

5) Ein Qist = ξέστης = 0,55 Liter.

6) In Abb. 11 sind diese Röhren (*e* und *w*) versehentlich von unten nach oben statt von oben nach unten in das Instrument eingesetzt gezeichnet.



Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

dieselbe Größe haben die Löcher, in die sich diese Röhren einsetzen, und da
Ende des Rohres, das sich an dem unteren Ende des Instrumentes befindet[1]
hat eine Öffnung von vier geöffneten Fingern (etwa 16 cm). Die Ende
der drei weiten Röhren befinden sich $1^{1}/_{2}$ Spannen ($37^{1}/_{2}$ cm) außerhal
der Löcher am Ende des Instrumentes, so weit tritt jedes Rohr heraus.

Nun nimmt man jeden der drei Schläuche und bindet seine Öffnung
d. h. sein Ende, auf eine dieser Röhren, die an dem oberen Ende des Instru
mentes heraustreten, fest und befestigt ihn so gut wie irgend möglich, dami
auch nicht die geringste Austrittsstelle für die Luft vorhanden ist.

Das Instrument[2]) ist *a b g d*, der auf ihm sich befindende Deckel *a*
der Boden *g d*. Da die Zeichnung eine ebene und nicht eine körperliche is
so haben wir statt der drei in einem Dreieck stehenden Löcher nur zwei *r*,
angebracht, von den drei Schläuchen haben wir nur zwei *j*, *k* gezeichne
ebenso von den drei Röhren nur zwei *e*, *w*. Die beiden Enden *e*, *w* dringe
in das Instrument ein. Die Enden *m*, *l* werden an den Schläuchen *j*
angebunden.

Auf der Rückseite eines jeden Schlauches bohrt man zwei weite Löche
die je vier geöffnete oder aneinander gelegte Finger (16 cm oder 8 cm) we
sind. In jedes Loch steckt man eine $1^{1}/_{2}$ Spannen ($37^{1}/_{2}$ cm) lange Röhr
Die Enden der Röhren sind außen »eng ein *'Aqd* auf ein *'Aqd*« (d. h. ein *'A*
im Durchmesser). Diese Röhren werden an den entsprechenden Stellen se
gut befestigt, damit der Wind nicht aus ihnen austreten kann. Für je
dieser Röhren stellt man einen rumäischen (byzantinischen) Blasbalg he
es ist der runde Blasbalg, mit dem die Goldschmiede, die die Siegelringe he
stellen, [die Luft] zublasen. Diese Blasbälge werden auf den Enden d
erwähnten kleinen Röhren, die sich auf der Rückseite der Schläuche befinde
befestigt. Die Röhren sind die Stellen, an denen die Winde in die Schläuc
und dann in das Instrument selbst, eintreten. Das verstehe!

Die beiden Löcher an dem Blasbalg *j* sind *f*, *a*, und diejenigen an de
Blasbalg *k* sind *n*, *s*, die an diesen Löchern angebundenen Röhren sind *o*
q a, *d n*, *ẓ s*. Das merke dir!

Hierauf stellt man eine Röhre her, die genau die Gestalt des Instru
mentes hat. Ihr unteres Ende ist $1^{1}/_{2}$ Spannen (= $37^{1}/_{2}$ cm), ihr oberes vie
zusammengelegte Finger (= 8 cm) weit. Sie ist ein Drittel so lang als das
Instrument. Dann bohrt man in die obere Fläche des Instrumentes ein Loch
und führt diese Röhre ein und schiebt sie so weit in das Loch ein, daß außer-
halb eine Spanne[3]) übersteht. Hierauf verlötet man die Röhre sorgfältigst
mit Blei[4]), so daß auch nicht eine Spur Luft austreten kann. —

Der Boden des Instrumentes ist massiv (fest).

Das Loch auf dem oberen Ende des Instrumentes ist *t*, und die Röhre,
die dem Instrument gleicht und die sich in dieses Loch einsetzt, *ṭ h*. Das
Ende *ṭ* tritt beinahe auf ein Drittel des Instrumentes ein und das Ende *h*
wird [von unten] so weit eingeschoben, daß es aus dem Loch *t* um 1 Spanne
(25 cm) hervorragt.

Dann bohrt man am oberen Ende des Instrumentes *a b g d* ein Loch,
das von dem oberen Ende des Instrumentes 1 Elle (= 50 cm) absteht, und
bringt auf ihm einen Hahn [*v*] an, der gut befestigt ist und gut schließt.
An seinem Ende befindet sich ein Trichter (*ḍ*), um in ihn Wasser einzugießen.

---

1) Es wäre das also das innerhalb des Instrumentes befindliche Ende. Fig. 11 zeigt umgekehrt wie der Text dieses schwächer als das andere.

2) Da die Araber von rechts nach links schreiben, so folgen auch in den Abbildungen die Buchstaben von rechts nach links.

3) *B* hat 2 Spannen (= 50 cm).

4) Offenbar ist bei dem Einsetzen der Rohre der Deckel nicht auf dem Instrument, da diese ja innen weiter als außen sind. Der Deckel wird erst später aufgelötet.

Generated on 2018-08-06 20:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332 / Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Auch am Boden des Instrumentes befindet sich ein Hahn *ġ*, um aus ihm das Wasser, wenn man es nicht mehr braucht, abzulassen.

Das Loch, in das das Wasser eintritt, ist *d̲*, der Trichter *ḍ*, das Loch für den Austritt des Wassers am Boden des Instrumentes *ẓ* und der Hahn *ġ*.

Dann gießt man Wasser in den Trichter *ḍ*, es tritt aus dem Loch *d̲* in das Instrument *a b g d*, bis die Wasseroberfläche in ihm die Fläche des daselbst befindlichen senkrechten Rohres erreicht, d. h. die Öffnung *t̲* der Röhre *t̲h*. Es ist diejenige, aus welcher der Ton austritt. Dann verschließt man den Hahn *v*.

Soll der Schall ertönen, so nimmt man Böcke (*Kursî*), die man um das Instrument aufstellt. Sie sind so hoch, daß sie bis zu den Stellen reichen, an denen sich die Blasbälge befinden, damit man die Blasbälge auf sie legen kann. Sie haben die Breite von Bänken (*Sarîr*), damit die Männer, die die Blasbälge treten, auf ihnen stehen können. Diese stellen die Verbindungen zwischen den rumäischen Blasbälgen *a b g d* und den zugehörigen Rohren her. Sie blasen [treten die Blasbälge, bewegen die Blasbälge], bis diese, nämlich die Schläuche *j*, *k*, mit Wind gefüllt sind. Der Wind tritt dann in das Wasser, bringt dieses in lebhafte Bewegung und versetzt es in Aufruhr; er [der Wind] dreht sich und kreist in ihm und sucht einen Ausweg aus dem Ende der Röhre mit lautem schauererregendem Schall, der kräftig ist und Schrecken verbreitet. Man hört ihn so weit wie wir angegeben haben.

Die Männer, die die Blasbälge treten, verstopfen ihre Ohren dicht mit Watte; darüber sind diese noch mit Wachs bestrichen (abgeschlossen), damit nicht ihr Verstand entweiche und jener [Schall] nicht ihrem Gehör Schaden bringe.

Der Klang braucht aber nicht ein einziger zu sein, sondern es können auch mannigfache Klänge sein, darüber werden wir, wenn Gott will, etwas mitteilen. Man bringt dazu auf der Röhre, aus der die Luft austritt, drei oder vier Röhren an und auf einer jeden das Endstück (*Scha'îra*) einer Flöte[1]). Dann kommen aus ihr wunderbare Klänge hervor. Dasselbe ist der Fall, wenn sie (die Männer) das Blasen verstärken, so daß der Wind zunimmt, oder wenn sie das Blasen schwächen, so daß der Wind abnimmt[2]). Der Klang gehört zu den Dingen, die lieblich, entzückend und auch sonst beschaffen sind.

Der ursprüngliche Zweck, zu dem das Instrument hergestellt wurde, war aber, daß der Schall weit fortschreitet.

Zusatz.

In der Handschrift 954 Fol. 57 in Oxford findet sich von einer zweiten Hand die Beschreibung eines laut tönenden Instrumentes, das gewisse Ähnlichkeiten mit dem obigen hat. Es heißt dort Beschreibung einer Posaune, aus der ein gewaltiger Klang (*Ṣaut*) hervorkommt. Man nimmt einen Brunnen (*Gubb*) aus Messing und eine Posaune mit weiter Mündung. Dann befestigt man diese Posaune auf dem Brunnen, so daß der Wind (*Nafs*) nur aus dem Ende der

1) Bei dieser Art der Verwendung wird wohl kein Wasser in *a b g d* eingefüllt, da sonst die Töne gestört würden.

2) Daß die Blasinstrumente je nach der Stärke des Anblasens verschieden hohe Töne geben, erwähnt auch *Ṣafî al Dîn* (C. de Vaux Journ. asiat. [8], Bd. 18, S. 279, 1891). Er sagt, daß die Rohrpfeife (*Jarâ'*) nur acht Löcher hat; sie gibt aber mehr als acht Töne. Man erhält diese teils durch stärkeres oder schwächeres Anblasen, teils durch Verschließen der Löcher.

Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Posaune austreten kann. Dann nimmt man vier Blasbälge und setzt sie unten an den Brunnen an, dann gießt man Wasser vom Ende der Posaune aus ein, bis es zu einem Viertel des Brunnens gelangt ist. Dann blasen vier Männer die Blasbälge. Aus dem Instrument kommt ein gewaltiger Klang heraus, der dem Donner gleicht. Und verstehe [dies]!

2. Universalorgel.

a) Einleitung.

Ehe wir uns zur Beschreibung der Universalorgel selbst wenden, sollen einige Stellen aus arabischen Schriftstellern über Orgeln mitgeteilt werden (vgl. hierzu E. WIEDEMANN, Beiträge VI. S. 3, wo sich auch Literatur über die Orgeln im klassischen Altertum und in Byzanz findet).

Ibn Rusteh (um 900) teilt bei der Schilderung von Konstantinopel im Anschluß an einen Bericht von *Hârûn Ibn Jaḥjâ* in seinen Köstlichen Kostbarkeiten (Bibl. Geograph. arab., Bd. 7, S. 123) folgendes mit:

Dann brachten sie die *al Urqanâ* genannte Vorrichtung, die nach Art einer Presse[1]) aus viereckigem Holz gefertigt ist. Sie ist mit festem Leder umhüllt. Dann setzt man auf sie 60 Röhren aus Messing. Diese Röhren sind oberhalb des Leders durch eine Goldplatte bedeckt[2]), so daß nur ein kleiner Teil von ihnen zu sehen ist, indem diese nahezu den Dimensionen der Röhren entspricht, von denen die eine länger ist als die andere. Auf der Seite dieser viereckigen Vorrichtung befindet sich ein Loch, in das sie einen Blasbalg (*Minfach*) ähnlich dem Blasbalg (*Kûr*) der Schmiede einsetzten. Hierauf brachten sie drei Kreuze, zwei von ihnen legten sie auf die Enden des Blasbalges und eines auf dessen Mitte; dann traten sie ihn [d. h. die Kreuze] mit den Füßen, und der Herr trat herzu und zählte (*ḥasab*) auf diesen Röhren[3]). Dann klang jede Röhre in ihrer Art, entsprechend dem, was er von der Melodie abzählte.

Aus dem Ende des 10. Jahrhunderts haben wir eine ausführliche Schilderung von »Orgeln«, die sich auf diese griechisch-byzantinische Form bezieht, von *Chwarizmî* (um 980) in den Schlüsseln der Wissenschaften(S. 236).

---

1) Eine Abbildung von einer Presse findet sich in Herons Mechanik ed. S. NIX und W. SCHMIDT, S. 236 u. flg. und auf einer Münze von Bostra (MIONNET, Description etc., Suppl. VIII S. 383, Nr. 3. Bostra).

2) Ein paar Worte lassen sich nicht übersetzen, da offenbar etwas ausgefallen ist. Man hat es wohl mit einer oben abgeschrägten Goldplatte zu tun, über die die obersten Enden der Röhren hervorragen.

3) Diesem Herrn entsprechen wohl die *'Ὀργανάριοι*, die von KONSTANTIN PORPHYRIUS erwähnt werden (De ceremoniis Aulae Byz. lib. 1, S. 14). — Das Wort »zählen« bedeutet wohl, daß er die Röhren bzw. deren Hähne abzählt, um die richtigen zu finden.

Generated on 2018-08-06 20:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Al Urġânûn ist ein Instrument der Griechen und Byzantiner. Man stellt es aus drei Schläuchen aus Büffelhäuten her, die fest miteinander verbunden sind. An dem Ende des mittleren Schlauches wird ein großer Schlauch befestigt; auf diesem werden Röhren (*Anbûb*) aus Messing aufgesetzt, die Löcher entsprechend bekannten Verhältnissen haben. Aus ihnen treten schöne Töne aus, die Freude und Trauer erregen, wie es der haben will, der das Instrument verwendet.

Diese Beschreibung erinnert sehr an die von *Mûristos* (siehe weiter unten) herrührende. Sie enthält aber keine Angabe darüber, ob die »Orgel« getreten oder geblasen wird.

Auch *al Mas'ûdî* († 956) erwähnt (Goldwäschereien, Bd. 8, S. 91) von den Byzantinern, daß sie *al Arġanûn* haben; diese besitzt Blasebälge aus Fellen und [Röhren] aus Eisen; ein anderes ähnlich lautendes Musikinstrument ist nach ihm *al Urġan*, auf dem sich zwölf Saiten befinden und dessen Klang sich weit erstreckt.

Abû Zakarîjâ Jaḥjâ Ibn Isma'îl al Andalûsî al Bajâsî (um 1190), ein Arzt und Mathematiker, der mit der Tischlerei vertraut war und für *Ibn al Naqqâsch* (s. E. WIEDEMANN und F. HAUSER, Nova Acta, Bd. 100, S. 168, 1915) zahlreiche mit der Geometrie verknüpfte Instrumente herstellte, war ein guter Lautenspieler und stellte auch die Orgel her und spielte auf ihr (SUTER Nr. 312 S. 127).

In den Schriften der getreuen Brüder (*Ichwân al Ṣafâ'* im 10. Jahrhundert) wird unter vielen anderen Musikinstrumenten auch die Orgel erwähnt, aber nicht beschrieben (F. DIETERICI, Propädeutik der Araber, S. 117).

In den arabischen Systemen der verschiedenen Wissenschaften wird zu den mathematischen Wissenschaften auch die Musik gerechnet, und eine Zweigwissenschaft der Musik ist die Lehre von den musikalischen Instrumenten; so gehört dazu nach *Ibn Sînâ* die Herstellung der wunderbaren, fremdartigen Instrumente, wie der Orgel und was dem ähnlich ist (*Ibn Sînâ*, Teile der philosophischen Wissenschaften, S. 76, Beiträge V, S. 427).

Während *al Akfânî* († 1348) in einer Übersicht über die Wissenschaften in dem Abschnitt über Musik die einzelnen musikalischen Instrumente also auch die Orgel nicht erwähnt, tut dies *Ḥ. Chalfa* in dem Abschnitt über die Lehre von den wunderbaren Musikinstrumenten (Bd. 1, S. 399) mit den Worten:

Dies ist die Lehre darüber, wie man jene Instrumente herstellt und zusammensetzt, wie die Laute, die Flöten, die Zithern (*Qânûn* Sambuca) und vor allem die Orgel ...



Digitized by Google

Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Abu'l Chair (*Ṭâschköprîzâde,* † 1560, der Vgrfasser des *Miftâh al Sa'âda* [Schlüssel des Glückes; Hauptquelle für *H. Chalfa*]) sagt:

Ich sah und hörte die Orgel öfters, Anblick und Überlegung vermehrte aber nur mein Staunen und meine Verwirrung.

b) Über die Universalorgel selbst (Abb. 12 [K] u. 13 [B]).

Die Universalorgel, d. h. die Orgel für zahlreiche Töne und verschiedene Melodien, besteht im wesentlichen aus drei nebeneinander

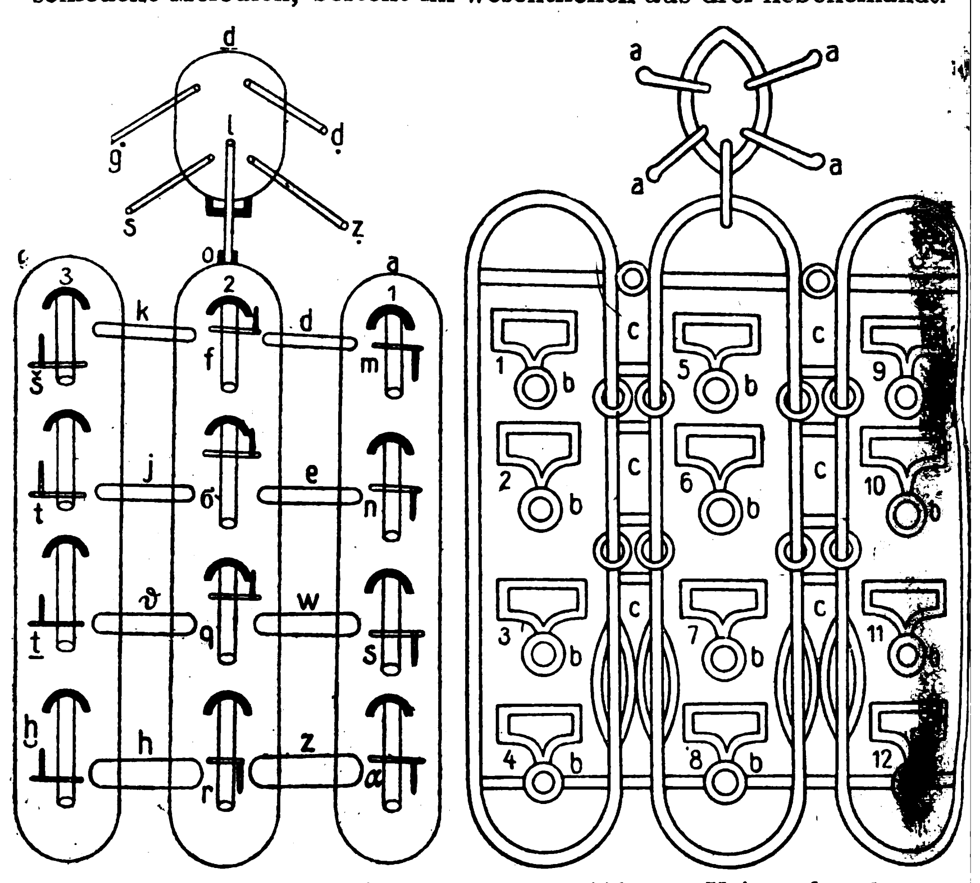


Abb. 12. Universalorgel.
Es steht bei 1: der rechte, bei 2: der mittlere, bei 3: der linke (Schlauch).

Abb. 13. Universalorgel.
Es steht bei a: Ort des Mannes, bei b: Hahn, bei c: Durchlaß (Manfad).

liegenden Ledersäcken, von denen die beiden seitlichen durch je vier Röhren mit dem mittleren verbunden sind. Auf jedem Sack sind vier mit Hähnen verschließbare tönende Vorrichtungen mit verschiedener Tonhöhe aufgesetzt. An den mittleren Sack ist in dessen Verlängerung ein anderer angesetzt, in den durch vier Röhren Luft eingeblasen wird.

Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Das Folgende gibt die Ausführungen von *Mûristos* wieder:

Im Namen Gottes des Allbarmherzigen[1]).

Dies ist eine andere Abhandlung von *Mûristos* dem Weisen; über die mit Flöten versehene (*zamrî*) Universalorgel (*al Argîn al gâmi'*) für alle wunderbaren Töne.

Sie läßt dich einen wunderbaren Ton hören, der dich zum heftigen Weinen bringt; sie läßt dich einen einschläfernden Ton hören, so daß der, der sich bei ihr befindet, einschläft; sie läßt dich einen Ton hören, der erregt und die Gedanken beschäftigt; sie läßt dich einen Ton hören, der jubeln und trauern macht, und sie läßt dich einen Ton hören, der wach erhält[2]) und den Verstand raubt[3]).

Um dies Instrument herzustellen, nimmt man drei Schläuche, die gut und weich gegerbt sind und denen nicht irgendwie Pech (*Zift*) nahegekommen ist. Jeder Schlauch ist für sich (d. h. sie werden nicht aneinander gesetzt). Die Enden zweier Schläuche werden sorgfältig zugenäht, so daß kein Wind aus ihnen austreten kann. Das eine Ende des dritten Schlauches wird nicht zugenäht. Dann legt man diesen Schlauch, dessen eines Ende nicht zugenäht ist, in die Mitte und von den beiden anderen den einen auf dessen rechte und den anderen auf dessen linke Seite. Auf einer Seite des rechten und des linken Schlauches macht man je vier Löcher und ebenso auf den beiden Seiten des mittleren Schlauches je vier Löcher, die den Löchern in den beiden Schläuchen, die sich an dessen Seiten befinden, genau gegenüberliegen. Die drei Schläuche sind (in Fig. 12, auf die sich alle folgenden Buchstaben beziehen) *a*, *b*, *c*; dabei ist *b* der mittlere Schlauch.

Dann nimmt man feste Kupferröhren von der Dicke eines dicken Stabes (*Qaṣîb*). Jede Röhre ist eine Elle ($^1/_2$ m) lang. Diese werden von Schlauch zu Schlauch befestigt. Diese Röhren sind Durchlasse (Wege, *Magâz*) für den Wind. Diese Löcher und Röhren haben verschiedene Größen in ihrem Maß (*Wazn*) und in ihrer Anordnung, entsprechend dem Verhältnis, das ich beschreiben werde.

Das erste Loch des rechten Schlauches, das der Brust (*Ṣadr*, Wölbung) des mittleren Schlauches gegenüberliegt, wird im Maße so bestimmt, daß die Zunahme der Weite [bei den anderen Löchern] berücksichtigt wird. Es bildet den Ausgangspunkt für die Weite [der anderen Löcher]. Ebenso verhält es sich mit der Weite seiner Röhre *d*. Die zweite der ersten benachbarte Röhre *e* hat die doppelte Abmessung wie die erste, die dritte (die Röhre *w*) hat die dreifache, die vierte (die Röhre *z*) die vierfache der ersten. Die Weite der Röhren entspricht der Weite der Löcher[4]). Und verstehe dies!

Die Löcher des auf der linken Seite befindlichen Schlauches zeigen genau dieselben Verhältnisse; ist nämlich das erste Loch ebenso weit wie das erste Loch des rechten Schlauches, so ist es ebenso mit dem Verhältnis der anderen Löcher. Hat man das erste Loch des linken Schlauches halb so

1) In der Beiruter Handschrift heißt die Überschrift: Herstellung der Universalorgel (*al Argun*) für alle Töne.

2) In K. heißt es »*jusahhir*«, d. h. »wach erhält«, in B. heißt es »*jashar*«, d. h. »bezaubert«.

3) Zu der Verwendung verschiedener Tonarten zur Beeinflussung von Irren in dem von *Bâjezîd* II. (1481—1512) in Adrianopel errichteten Krankenhause vgl. noch *Evlijâ* bei G. Jacob (Der Islam, Bd. 3, S. 358, 1912). — In einer Erzählung nimmt ein Mann, dessen Besucher von Hunger wie von einem Wahnsinn ergriffen wird, eine Laute und frägt, »welchen Ton begehrst du?« Der andere antwortete: »den Ton der Pfanne (A. Fischer, arab. Chrestomathie, S. 2).

4) Physikalisch hat die Wahl der verschiedenen Größe der Durchlässe kaum einen Sinn; die Schläuche sind so weit, daß sich gleich die Drucke im Innern ausgleichen.

Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

weit gemacht wie das erste Loch des rechten Schlauches, so wählt man das Verhältnis der übrigen Löcher des linken Schlauches ebenso. Entsprechend verfährt man, wenn man das erste Loch des linken Schlauches weiter als das erste Loch des rechten Schlauches gemacht hat. Dann nimmt man das Verhältnis für die anderen Löcher der linken Seite. * Der Sinn dieses Verhältnisses ist der, daß wir für diese Röhren *d* und *k* bestimmte Weiten festsetzen, wie wir sie gerade wünschen, sei es nun, daß sie gleich oder ungleich sind. Dann machen wir das Verhältnis der Röhren *e* : *d* gleich dem Verhältnis 2 : 1, dasselbe Verhältnis geben wir den Röhren *j* : *k*. Das Verhältnis der Röhren *w* : *d* machen wir gleich 3 : 1 und ebenso das Verhältnis der Röhren *ϑ* : *k*. Das Verhältnis der Röhren *z* : *d* machen wir gleich 4 : 1 und ebenso das Verhältnis der Röhren *h* : *k*. Das ist das Verhältnis der Röhren *, die die Wege für den Wind heißen[1]). Und verstehe dies!

Auf der Öffnung des mittleren Schlauches befestigt man ein Rohr, das eine Elle lang ist, es tritt heraus und ist einzeln. Sein Querschnitt ist gleich demjenigen eines *Dirham* (etwa 25 mm). Man befestigt es an dem Schlauch, so daß keine Luft austreten kann. Es ist das Rohr *bl*. In die Brust eines jeden Schlauches macht man vier Löcher. Die Abstände zwischen je zwei Löchern sind genau die gleichen. Nach Größe, Weite und Maß soll jedes dieser Löcher der Größe und dem Verhältnis der Winddurchlässe entsprechen. Auf diesen Löchern bringt man kupferne Röhren an, deren Weiten und Verhältnisse der Größe der Löcher entsprechen. Jede Röhre ist eine Elle lang. Die Röhren treten aus der Brust des Schlauches heraus und stehen senkrecht auf ihr; es sind deren zwölf. Diejenigen auf dem rechten Schlauch *a* sind mit *m n s a*, die auf dem mittleren mit *f σ q r*, die auf dem linken mit *š t ṭ ḥ* bezeichnet.

Auf dem Ende einer jeden dieser Röhren befestigt man das Endstück von Flöten (*Scha'ira al Mismâr*). Diese geben zwölf Töne. An diesen zwölf heraustretenden Röhren, an denen sich die Endstücke befinden, bringt man in der Mitte harte (*ṣalib*), trockene, d. h. gut eingeschliffene Hähne an. Man schließt und öffnet sie, um die Töne zu verändern. Das ist die Hauptsache des Werkes und verstehe dies![2])

Dann wendet man sich wieder zu der [einzelnen] Röhre *b l* an der Brust des mittleren Schlauches. Dies ist die Stelle, an der geblasen wird und an der der Wind eintritt. An ihr, und zwar an ihrem äußeren Ende *l* wird sorgfältig ein kleiner Schlauch *ḏ* befestigt. An ihm sind vier Röhren angebracht, jede Röhre ist drei Spannen (75 cm) lang. Die Weite einer jeden Röhre ist so gewählt, daß sich die Lippen darumlegen können. Diese Röhren sind *ḏ*, *ẓ*, *ġ*, *s*. Dann wird das ganze Instrument auf einem dafür geeigneten Gestell (*Sarîr*) aufgestellt und Stellen für die Bläser hergerichtet[3]).

Willst du eine harmonische (*schagî*) Melodie ertönen lassen, die ein-

---

1) Die Stelle zwischen * * fehlt in B. — Die Worte: »die die Wege für den Wind heißen« stehen in B hinter »und verstehe dies«.

2) Leider fehlen hier alle Angaben über die Höhe der Töne, die die verschiedenen Röhren geben, indes entsprechen die Hähne *m*, *f*, *š* den scharfen (*ḥâdd*, hohen) Tönen; *a*, *r*, *ḥ* den schweren (*taqîl*, tiefen) Tönen.

3) Hieran anschließend wird die Erzeugung der verschiedenen Melodien mit verschiedenen Wirkungen besprochen und zunächst mit Worten angegeben, welche Röhren bzw. Hähne geöffnet werden. Die Konstantinopolitaner Handschrift bezeichnet dann auch die zu öffnenden Hähne mit ihren Buchstaben. In den ersteren Angaben finden sich viele Unklarheiten und wohl auch Fehler. Man hat den Eindruck, daß in den vorhergehenden Ausführungen damals allgemein bekannte, uns aber nicht geläufige Dinge übergangen sind. Wir geben daher meist nur die Buchstaben der Hähne an, die jeweilig geöffnet werden. — Mehrfach werden Röhren als *'âlî* bezeichnet, ob dies im Sinne von »hoher« Ton benutzt wird, bleibt unentschieden. In der Beiruter Handschrift hat hier eine Umstellung stattgefunden. Das von Cheikho in [ ] eingeschlossene gehört hinter »für die Bläser hergerichtet«.

Generated on 2018-08-06 20:57 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

schläfert, so schließe alle Hähne an den Röhren und lasse nichts aus ihnen austreten, außer aus dem Loch *n* und dem Loch *t*. Das Blasen soll zart erfolgen und gleichmäßig sein. Dann kann keiner den Klang hören, ohne daß er traurig wird, sein Temperament sich beruhigt und er auf der Stelle einschläft. Willst du eine Melodie ertönen lassen, die den Schlaf vertreibt und mutig macht, so öffne die Hähne *m*, *ḏ*, *ṯ*. Dann blasen sie kräftig, der Klang ermutigt und weckt auf.

Soll der Klang Vergnügen erregen und die Temperamente des Menschen bewegen, so daß er beinahe seinen Verstand verliert, zerstreut ist und weint und vergnügt ist, so öffnest du die Hähne *n*, *σ*, *t* und *s*, *q*, *ṯ* bei allen Schläuchen. Dann ruft man den Klang hervor, dabei soll das Blasen gleichmäßig erfolgen. Hierbei zeigt sich beim Menschen Freude und Vergnügen und manchmal entschwindet ihm der Verstand und er weint, ohne zu wissen, warum er weint. Und wenn du willst, daß die Menschen so verwirrt sind, daß ihre Seelen schwach werden und die Körper verfallen, so öffne die Löcher der hohen Röhren aller drei Schläuche und die entgegengesetzten der hohen aller drei Schläuche, es sind dies die schweren, d. h. du öffnest die Hähne *m*, *f*, *š*, die scharfen (*ḥâdd*, hohen) und die Hähne *a*, *r*, *ḥ*, die schweren (*ṯaqîl*). Dann siehst du das Wunder, denn diese Zusammenstellung (*Tarkîb*) liegt außerhalb der Temperamente des Menschen, und wenn er sie hört, so kann er sich nicht der Dinge enthalten, die wir angegeben haben.

Die Ohren (wörtlich das Hören) derer, die blasen, sind verstopft, damit sie nicht das, was die Hörenden erfaßt, erfasse und so ihre Arbeit zunichte wird.

Zur Erzeugung des Klanges, der Regelung seiner Stärke und Dauer und um ihn anhaltend ertönen zu lassen, werden meist zwölf Männer verwendet, die blasen, entsprechend der Zahl der Röhren. Wenn du dies willst, so mache zwölf Röhren für die zwölf Männer und verstehe dies. (Die früheren Ausführungen und die Figur setzen nur vier Bläser voraus.)

Die Männer, die blasen, müssen der Kunst kundig und wohlerfahren in ihr sein. Sie müssen den Gesang kennen und wie man die Melodien skandiert; da man von ihnen verlangt, daß sie ebenso den Gesang des wohlgeordneten Verses begleiten, wie der Bläser einer Flöte, die (*Mizmâr*), die *Surnâj* und *Nâj* heißt.

Das Instrument für ihre Kehlen muß weit und kräftig tönend sein.

Wir haben dies Instrument nur entsprechend den Anlagen, die sich in den Temperamenten der Menschen finden, beschrieben. Es ist eine der schönsten Zusammenstellungen zur Erzeugung des Klanges, eine, die am mannigfaltigsten in der Wirkung ist; es ertönt in jedem Klang, den man haben will, und zwar in den sämtlichen Sprachen der Land- und Wassertiere.

Niemand ist imstande, die Vereinigung dieser Instrumente, die den Menschen angepaßt sind, so vorzunehmen, daß der Klang in den von uns angegebenen Arten austritt, falls er nicht das hier beschriebene Instrument nachahmt.

3. Über eine Glocke mit harmonischen Tönen (Abb. 14 [K] und 15 [B]).

Die Glocke besteht aus zwei aneinandergesetzten je durch eine Wand verschlossenen Halbkugeln. Jede von ihnen ist wieder durch eine Reihe von Wänden in größere und kleinere Räume abgeteilt, in denen sich Stücke aus einem Metall (wohl Stahl) befinden, die bei einer Bewegung der Glocke gegen die Wände schlagen.


Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Während die Beschreibung der ersten beiden Vorrichtungen sich bis auf wenige Punkte durch große Klarheit auszeichnet, ist dies bei der hier vorliegenden nicht in dem Maße der Fall. Erschwert wird das Verständnis noch dadurch, daß zwar in der Figur Buchstaben und Zahlen stehen, in der Beschreibung aber in keiner der beiden Handschriften auf diese Bezug genommen ist.

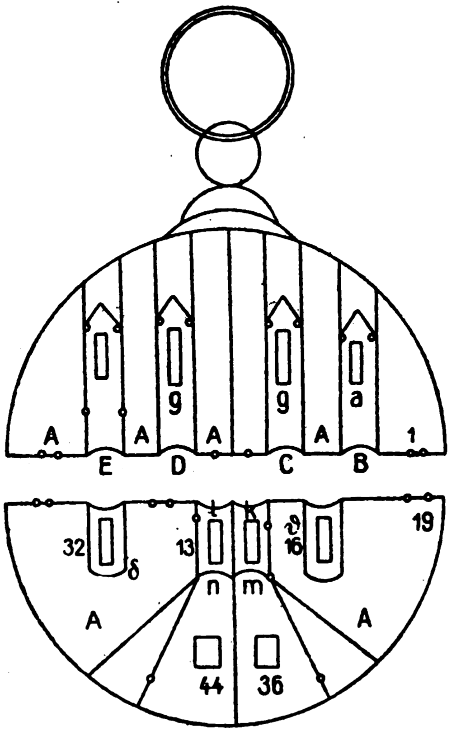


Fig. 14. Glocke.
Es steht bei A: Firâg (Hohlraum), bei B, C, D, E: die erste, dritte, achte, zehnte (Scheidewand). Die Zahlen sind im Text wie die Buchstaben a, g, h, d, k, l, m, n erläutert.

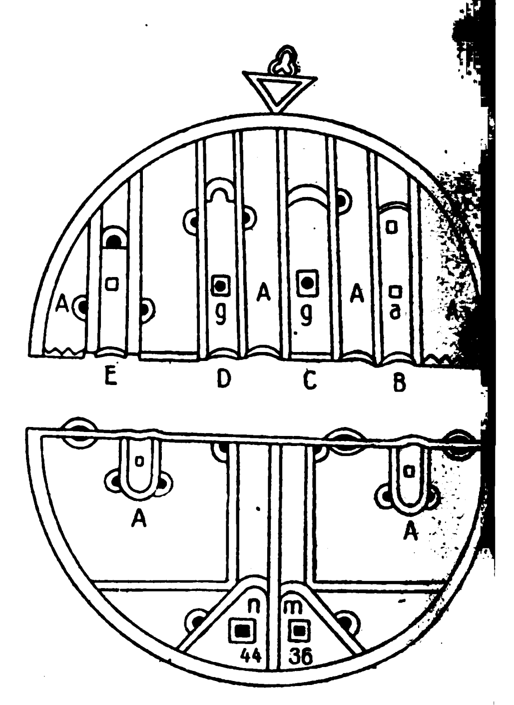


Abb. 15. Glocke.
Die Beischriften bei A, B, C und D sind dieselben wie in Abbildung 14.

Mûristos teilt über diese Glocke das Folgende mit:

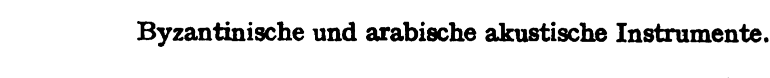
Im Namen Gottes des Allbarmherzigen. Dies ist eine weitere Abhandlung von *Mûristos* dem Weisen.

Herstellung der Glocke, aus der, wenn sie bewegt wird, harmonische (*schagî*) Töne herauskommen[1]).

Man stellt eine Vorrichtung von der Gestalt eines halben Eies aus

1) B. hat: Beschreibung der Glocke, aus der, wenn sie bewegt wird, verschiedene harmonische, neckische (*ganig*) Töne herauskommen.

Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Messing (*Schibh Ṭâliqûn*)[1]) her, verarbeitet mit pharaonischem Glas[2]). Dann stellt man eine andere Hälfte her, die der ersten genau gleich ist, so daß, wenn man die eine Hälfte auf die andere legt, man die Gestalt einer Glocke[3]) erhält. Im Innern bringt man Scheidewände[4]) an, wie man dies auf der Figur sieht. Diese werden im richtigen Verhältnis hergestellt, und zwar sollen ihre Verhältnisse entsprechend den Dimensionen, wie wir sie gezeichnet haben, sein. Die Zahl dieser Scheidewände ist zehn[5]). Ihre Anordnung im Innern der Glocke ergibt sich aus der Abbildung. Die Kenntnis ihres Verhältnisses ergibt sich aus folgendem. Der Abstand (Weite) der ersten Scheidewand von dem rechten Rand der Glocke ist gleich der Hälfte dessen der dritten Wand von dem, was der linken Hälfte zunächst liegt. Die zweite Wand von der rechten Seite der Glocke ist gleich zwei Dritteln der ersten Wand von der Mitte aus von der linken Seite, und die dritte Wand auf der Seite, die nach rechts anstößt, ist zweimal der ersten Wand von dem, was nach der linken Seite liegt. Die Länge dieser sechs Wände ist so, wie man dies auf der Figur sieht[6]). Hierauf schließt man die halbe Glocke durch eine Platte[7]) von ihrem Anfang bis zu ihrem Ende ab, wie man das [in der Figur] sieht.

Dann stellt man zwei kurze Scheidewände her, und zwar rechts und links von der Platte, die sich in der Mitte befindet. Diese Wände sind aus Blechen so geformt, wie man dies auf der Figur sieht; sie gleichen Kuppeln. Die von den Kuppeln freigelassenen Räume haben die Gestalt, die man sieht, damit sich der Klang in dem freien, nur von Luft erfüllten Raum drehen kann. In dem leeren Raume bohrt man Löcher zu dem weiten leeren Raum, der sich in dem oberen Teil der Glocke befindet. Dann werden diese Zwischenwände wiederum durch Zwischenwände unterteilt (d. h. man setzt an sie weitere

---

1) *Schibh* ist Messing, *Ṭâliqûn* ist u. a. erhitztes gehämmertes Kupfer; es ist auch eine Legierung verschiedener Metalle.

Man bringt das Wort mit dem griechischen *χαϑολιχόν* zusammen. Über das Material, das sonst im Orient zur Herstellung von Glocken verwendet wurde, und den Einfluß von Form und Material auf den Klang der Glocken habe ich aus arabischen Quellen einiges in den Mitteilungen zur Gesch. der Med. und Naturwiss., Bd. 9, S. 475, 1910, veröffentlicht.

2) Das pharaonische Glas ist das bei den Griechen berühmte alexandrinische Glas. Wie das Glas bei der Glocke Verwendung finden soll, ist nicht klar.

3) Die Glocken glichen demnach in der Form heute noch bei Pferdegeschirren u. dgl. verwendeten Schellen.

4) *Ḥigâb*, pl. *Ḥugub* heißt wörtlich Scheidewand. Am Schluß der Beschreibung heißt es aber von Kugeln, daß sich eine jede Kugel in ihrer Scheidewand befindet, ferner ist angegeben, daß Scheidewände eine kuppelförmige Gestalt haben. Es ist daher wohl hier unter *Ḥigâb* ein durch zwei Scheidewände abgegrenzter Raum verstanden. Bei der Angabe der Dimensionen ist aus dem Text auch nicht zu ersehen, ob es sich um die Quer- oder die Längsdimensionen handelt.

5) B. hat »15« statt »10«.

6) Diese Art der Teilung des inneren Raumes der Glocke bezieht sich nur auf deren obere Hälfte. Der Text selbst ist etwas schwer verständlich. Der Sinn ist wohl folgender: Bezeichnen wir die Wände auf der rechten Seite der Glocke vom rechten Rand aus gerechnet mit I, II, III, IV, V, diejenigen, auf der linken Seite vom linken Rand aus gerechnet mit I', II', III', IV', V', so ist $I = {}^1/_2\, III'$, $II = {}^2/_3\, V'$, $III = 2\, I'$ oder $I' = {}^1/_2\, III$. Über die anderen Wände fehlt die Angabe.

In der Figur sind abgebildet I, III, III' und I' (sie sind bezeichnet als »die erste, dritte, achte und zehnte« Wand und zwar von der rechten Seite aus gerechnet, es fehlen also die zweite und sechste von den angegebenen.

7) Es dürfte dies nach dem folgenden die Platte sein, die die untere Glockenhälfte in zwei Teile teilt.



Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 21:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Zwischenwände[1]) an), und zwar in einer Anzahl, wie man es in der Figur sieht. In jede Fläche bohrt man nach jedem leeren Raume zu Löcher, damit in ihm der Klang sich drehen kann. Die Löcher sollen in ihrer Weite in einem [bestimmten] Verhältnis stehen.

Hast du das alles richtig so ausgeführt, wie ich es dir befohlen und es aufgezeichnet habe, so stelle Kugeln her, die entsprechende Größen haben, die der Größe der Scheidewand entsprechen, damit eine jede Kugel sich in ihrer Scheidewand befindet.

Es behauptet *Mûristos* der Weise[2]), daß *Sâ'âtos*[3]), der Alte (der vor langen Jahren gelebt hat), dies Instrument im alten Ägypten hergestellt hat. Schlug er darauf, so entflohen von dem Ort, wo es sich befand, alle wilden Tiere, alle Reptilien (Ungeziefer) und alle Vögel; ja es entflohen das Vieh und die Lasttiere der Menschen; beinahe wurden sogar die meisten von ihnen närrisch, und sie baten ihn, daß er dies nicht tue. Er stellte dies Instrument an einem Ort auf, der sehr weit von der Stadt entfernt war. Dort errichtete er einen Tempel, der der Tempel des *Zâwus*[4]), des mit Schönheit Begabten, heißt. Sie richteten für ihn ein Fest ein; am Tage des Festes bewegten sie die Glocke und schlachteten [Tiere].

*[5]) Die Kugeln sollen aus dem Stein *Chûmâhen*[6]) hergestellt sein. Dies ist Eisen gemischt mit dem harten schwarzen Stein.

Der Umfang des Instrumentes ist 35 Spannen (etwa $8^3/_4$ m). Ist alles in der beschriebenen Weise fertiggestellt, so decke den anderen Deckel und die [andere] Seite darauf, so daß das Ganze die Gestalt eines Eies annimmt. Dann bohre gegenüber jeder Wand in der Länge ein Loch oder einen kleinen Schlitz in dieser unteren Hälfte. Auch diese Löcher und Schlitze sollen in einem [bestimmten] Verhältnis stehen. Dann mache auch Löcher in die vier oberen Scheidewände und mache Schlitze in die Brust der Glocke. Endlich stelle die Vorrichtung her, an der die Glocke aufgehängt wird. Es ist eine Mechanik (Gestell, *Manganîq*) an vier Säulen. Am oberen Ende der Glocke befindet sich ein großer Ring, der an dem oberen Ende des Gestelles aufgehängt ist. An ihm befestigt man die Seile. Wollen sie die Glocke ertönen lassen, so ziehen Männer an diesen Seilen *[7]) und bewegen sie. Vorher verstopfen sie sorgfältig ihre Ohren mit Baumwolle. Von ihr gehen wunderbare Töne aus, entsprechend dem, was wir beschrieben haben.

Und verstehe dies: Vollendet ist ihre Herstellung (d. h. die der Glocke), entsprechend der vorhergehenden Ausführung, wenn Gott will.

---

1) Die Beschreibung ist nicht recht klar. Vermutlich werden diese Zwischenwände durch die schrägen von *m* und *n* ausgehenden Linien dargestellt.

2) B. hat »es behaupten die Weisen (Gelehrten)«.

3) B. hat *Sâtos*, wohl Set (vgl. oben, wo davon die Rede ist, daß *Sâ'âtos* eine Schrift über eine Glocke verfaßt habe).

4) B. hat *Zawâs*.

5) Die Stelle von * bis zu dem entsprechenden Zeichen fast am Schluß fehlt in der Konstantinopolitaner Handschrift.

6) Eine Eisenart oder ein Eisenmineral.

7) Bei * setzt die Konstantinopolitaner Handschrift wieder ein, aus dem Zusammenhang ergibt sich, daß das fehlende Stück nicht durchweg ein Einschiebsel in die Beiruter Handschrift ist.


Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Ein türkisch-arabisches Quadrant-Astrolab.

Von J. WÜRSCHMIDT.

Mit 6 Abbildungen.

Zur Lösung der mannigfaltigsten Aufgaben der mathematischen Geographie bedienten sich die arabischen Gelehrten des Mittelalters bekanntlich des Astrolabs, das gestattete, diese Aufgaben ohne Rechnung auf mechanischem Wege zu lösen. Das Astrolab war stets gleichzeitig mit einer Vorrichtung zum Messen der Höhe der Sonne oder des betreffenden Gestirnes verbunden, indem das Instrument vertikal gehalten wurde; eine am Rande angebrachte Teilung gestattete dann die Höhe abzulesen. Auf der Seite, auf der sich diese Teilung und die Alhidade befand, war meist noch eine andere Teilung angebracht, indem der senkrechte und der horizontale Halbmesser des Kreises in je 60 Teile geteilt und Parallele zu den Halbmessern gezogen waren. So gestattete das Instrument die zu den einzelnen Winkeln gehörigen Funktionen sinus und cosinus abzulesen, wobei $\sin 90° = 60$ gesetzt war. Auf der anderen Seite befand sich das eigentliche Astrolab, das aus einem festen und einem beweglichen Teile bestand. Diese beiden Teile entsprachen den beiden Koordinatensystemen, die man seit alters für die Ortsbestimmung am gestirnten Himmel benutzte, dem des Horizontes und dem des Äquators. Auf dem festen Teil befand sich eine Darstellung des Koordinatensystems des Horizontes, also der Höhenkreise und der zu ihnen senkrechten Vertikalkreise, meist in stereographischer Projektion, der bewegliche Teil, die »Spinne«, der um eine durch den Mittelpunkt des festen Teiles gehende Achse drehbar war, stellte die Ekliptik sowie eine Reihe der wichtigsten Sternbilder des nördlichen Himmels dar. Durch passendes Einstellen dieser Spinne wurde dann, nachdem zunächst die Höhenbestimmung vorgenommen worden war, die Beziehung zwischen den beiden Koordinatensystemen hergestellt, und so

Generated on 2018-08-06 21:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

konnten die verschiedensten Aufgaben der sphärischen Trigonometrie, angewandt auf das astronomische Dreieck[1]), gelöst werden. Beispielsweise bestimmte man die Höhe eines Sternes, stellte dann das Bild dieses Sternes auf der Spinne auf den betreffenden Höhenkreis ein und konnte dann unmittelbar ablesen, welches Tierkreiszeichen in dem betreffenden Augenblick aufgeht, untergeht oder kulminiert. Oder man bestimmte die Höhe der Sonne, suchte auf der Ekliptik das Tierkreiszeichen, in welchem (nach dem Kalender) an dem betreffenden Tage die Sonne steht (d. h. die astronomische Länge der Sonne), und stellte dieses auf den betreffenden Höhenkreis ein; dann konnte man an der Teilung die Zeit, die seit der Kulmination der Sonne verflossen war, oder nach welcher diese eintritt, also die wahre Sonnenzeit, ablesen[2]).

Eine spezielle Form des Astrolabs, das nicht mehr zu gleichzeitigen Messungen, sondern nur zur mechanischen Ausführung der sphärisch-trigonometrischen Rechnungen verwendet wird, finden wir im Abendlande in den von Johannes Werner (zu Beginn des 16. Jahrhunderts) beschriebenen »Meteoroskopen«. Bei ihnen ist, wie bei den arabischen Astrolabien, die Himmelskugel auf eine Tangentialebene projiziert, an Stelle der »Spinne« tritt jedoch ein einfacher, aber entsprechend geteilter, beweglicher Zeiger[3]).

Vor kurzem hatte der Verfasser Gelegenheit, in einem Antiquitätengeschäft Stambuls einen kleinen Quadranten mit einer astrolabähnlichen Zeichnung verschiedener Kreise auf der einen Seite, jedoch ohne beweglichen Teil, zu erwerben. Im folgenden

---

1) Das »astronomische Dreieck« ist durch die drei Punkte: Ort des Gestirnes, Zenith und Pol bestimmt, falls es sich um den Übergang im Koordinatensystem des Horizontes zu dem des Äquators handelt. Für den Übergang vom System des Äquators zu dem der Ekliptik ist das Dreieck: Ort des Gestirnes, Pol und Ekliptikpol bestimmend.

2) Die vorliegenden Ausführungen gehen auf gemeinsame Studien mit Herrn Geheimrat Prof. Dr. Wiedemann in Erlangen zurück; in einer demnächst erscheinenden Arbeit über die verschiedenen Formen der arabischen Astrolabien wird dieser nähere Einzelheiten geben. Zu dem Astrolab und seinen Teilen vgl. E. Wiedemann, Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften. XVIII. Sitzungsber. der phys. med. Gesellsch. Erlangen. Bd. 41, S. 1.

3) Vgl. hierzu Joannis Verneri »de meteoroscopiis libri VI«. Auf Grund der Vorarbeiten von A. A. Björnbo herausgegeben von J. Würschmidt. Mit einem Vorwort von E. Wiedemann und 97 Figuren im Text.

J. Würschmidt, Das Meteoroskop, Zs. f. math. u. naturw. Unterr. 46, 1915.

Generated on 2018-08-06 21:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

seien die Beschreibung des Instruments und die Resultate der Untersuchung wiedergegeben, nachdem der Verfasser hierüber auch in dem »mathematisch-physikalischen Klub Konstantinopel« berichtet hat.

Beschreibung des Instruments.

Die auf den beiden Seiten des Quadranten befindlichen Zeichnungen sind aus den beiden Abb. 1 und 2 ersichtlich. Der Quadrant hat eine Seitenlänge von 12,5 cm und eine Dicke von 1,5 cm, er besteht aus braun poliertem Holz; die zu den die Zeichnungen enthaltenden Flächen senkrecht stehenden Flächen sind teils mit roter Farbe gestrichen (a und b), teils gleichfalls poliert (c und d in Abb. 1).

Auf der Astrolabfläche steht (in arabischer Schrift)

bei 1: *zill-i-menküs* (fälschlich steht *maküs*) = umbra versa
» 2: *zill-i-mebsut* = umbra recta
» 3: *semt-i-kyble* = Richtung nach Mekka
» 4: *dahve* = Vormittag
» 5: *evel* = erster
» 6: *sani* = zweiter
» 7: *asr evel* = Nachmittagsgebet
» 8: *zemani* = Zeit.

An der Teilung des großen Quadranten stehen bei 2) beginnend von 5 zu 5° die arabischen Buchstaben, die den Zahlenwerten 5°, 10°, 15° usf. bis 90° entsprechen, nämlich *he* = 5, *je* = 10, *jehe* = 15, *kjaf* = 20, *lam* = 30, *mim* = 40, *nun* = 50, *sin* = 60, *ain* = 70, *fe* = 80 und *sad* = 90. Ebenso ist der durch e) gehende, äußerste Kreis von diesem Punkt aus sowohl nach rechts als nach links mit den den Zahlen 5, 10 . . bis 30 entsprechenden Buchstaben[1]) versehen. Der von f) nach g) gehende Kreisbogen ist entsprechend mit den Zeichen von 35 bis 90 versehen. An der mittleren Teilung des kleinen Quadranten stehen die den Zahlen 5 bis 25 entsprechenden Buchstaben, ebenso an der äußersten Teilung des kleinen Quadranten, die von h) aus sich nach rechts erstreckt.

Alle in der Abb. 1 gezeichneten Linien sind auf dem Quadranten sehr sorgfältig mit schwarzer Farbe gezeichnet; die punktierten Linien sind außerdem noch in Goldfarbe punktiert. Ebenso sind an allen Gradteilungen und an den beiden mit umbra recta und versa

1) Vgl. M. HORTEN, Kleine türkische Sprachlehre, 1916, S. 1ff.

Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332 / Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

bezeichneten Teilungen die um je 5° voneinander abstehenden Punkte durch goldfarbige Punkte hervorgehoben. Zwischen den schwarz gezeichneten Kreisen des Astrolabs waren noch je zwei in roter Farbe gezeichnet, entsprechend den von 3) nach e) und von

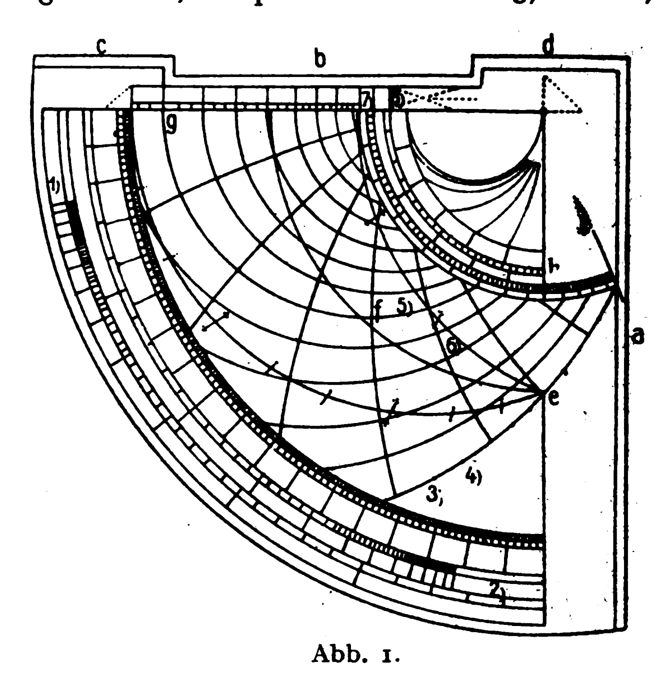


Abb. 1.

Abb. 2.

Generated on 2018-08-06 21:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

g) nach 7) laufenden Teilungen, die aber ganz verwaschen und nur noch schwer erkennbar sind.

Der Quadrant auf der Rückseite (Abb 2) ist gleichfalls, von c) beginnend, in 90° geteilt, die entsprechend von 5° zu 5° beschrieben sind, die beiden Halbmesser sind in je 12 Teile geteilt, die die Zahlen 5, 10, 15 . . . bis 60 tragen, von a) beginnend. Außer den schwarzen Linien sind entsprechend der Einteilung der beiden Halbmesser in je 5 Unterabteilungen zwischen je zwei Halbstrichen rote Linien gezogen, die besser erhalten sind als diejenigen auf der Vorderseite des Instrumentes.

Erklärung des Instruments und Konstruktion des Astrolabs.

Die auf der Rückseite des Astrolabes angebrachte Teilung in große und kleine Quadrate gestattet, zu einem gegebenen Winkel unmittelbar die Funktionen sin und cos, bzw. zu diesen proportionale Größen abzulesen, indem sin 90° = 60 Teilen gesetzt wird. Welchen Zweck die zwei noch gezeichneten Halbkreise, der Viertelskreis und die beiden, im Original nicht ganz geradlinig, sondern ganz schwach konkav gegen den Kreismittelpunkt zu gezeichneten Linien haben, ist zunächst nicht zu ersehen. Möglicherweise hängen sie mit den Sonnenhöhen zu den Gebetszeiten *asr evel* und *asr-i-sani* (1. und 2. Nachmittagsgebet) zusammen (s. w. unten).

Die beiden äußersten Teilungen der Astrolabseite, die als umbra recta bzw. umbra versa bezeichnet sind, stellen Tangenten- und Kotangententafeln dar, d. h. sie ermöglichen zu jedem an der dritten (gleichmäßigen) Teilung abzulesenden Winkel den zugehörigen Wert von tangens und cotangens abzulesen. Hierbei ist, im Einklange damit, daß dem sin 90° der Wert = 12 Teile = 60 kleinen Teilen beigelegt wird, tg. 45° ebenfalls gleich 12 Teilen gesetzt.

Das eigentliche Astrolab besteht in einer Projektion der an der Himmelskugel gezeichneten Höhen- und Vertikalkreise vom Südpol aus auf den Äquator oder eine diesem parallele Ebene z. B. die durch den Nordpol an die Kugel gelegte Tangentialebene; außer diesen Kreisen sind noch der Äquator selbst, die beiden Wendekreise, die Ekliptik und ein zu dieser symmetrisch gelegener Kreis projiziert.


Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

1. Konstruktion der Projektionen und Höhenkreise.

In Abb. 3) ist S der Südpol, $SAPA'$ die Himmelskugel, AA' der Äquator, HH' der Horizont und KK' irgendein Höhenkreis. Dann wird in der Projektionsebene, wie leicht einzusehen, der Äquator durch den Kreis $\mathfrak{A}S\mathfrak{A}'$, der Horizont durch den Kreis $\mathfrak{H}S\mathfrak{H}'$ und der Höhenkreis durch den Kreis $\mathfrak{K}S\mathfrak{K}'$ dargestellt.

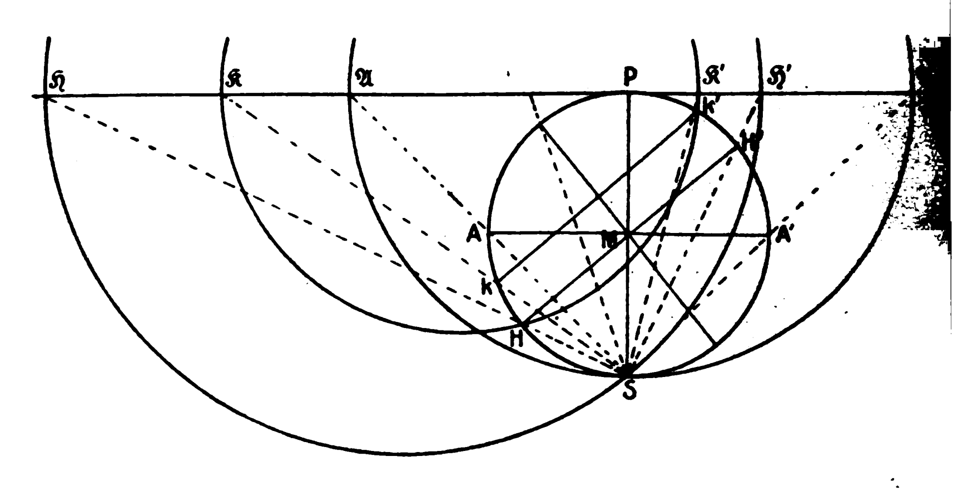


Abb. 3.

Es sei die Polhöhe des Beobachtungsortes, d. h. der Winkel $PMH' = \varphi$, die Höhe des Höhenkreises über dem Horizont, d. h. der Bogen $KH = K'H' = h$, dann ergibt sich, wenn der Kugelradius = 1 gesetzt wird

$$\mathfrak{K}P = 2\,\mathrm{tg}\,\frac{180^\circ - \varphi - h}{2} = 2\,\mathrm{cotg}\,\frac{\varphi + h}{2}$$

$$\mathfrak{K}'P = 2\,\mathrm{tg}\,\frac{\varphi - h}{2}$$

und hieraus der Radius der Projektion des Höhenkreises

$$\varrho_h = \frac{h_1 + h_2}{2} = \frac{2\cos h}{\sin\varphi + \sin h};$$

der Mittelpunkt des Höhenkreises hat die Koordinaten

$$\xi_h = \mathfrak{K}P - \varrho_h = \frac{2\cos\varphi}{\sin\varphi + \sin h}; \quad \eta_h = 0\,.$$

Somit ist die Gleichung des Höhenkreises

$$\left(x - \frac{2\cos\varphi}{\sin\varphi + \sin h}\right)^2 + y^2 = \frac{4\cos^2 h}{(\sin\varphi + \sin h)^2}\,.$$

Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Speziell für den Horizont ergibt sich

$$(x - 2 \operatorname{cotg} \varphi)^2 + y^2 = \frac{4}{\sin^2 \varphi}.$$

2. Teilung der Projektion des Horizontes.

Der Horizont ist in 360° geteilt, und zwar sei von Ost und West nach Süd und Nord von 0° bis 90° gezählt. Einem um den Winkel a von Ost nach Süd zu liegenden Punkt P des Horizontes entspricht in Abb. 4 auf der Nord-Süd-Linie der Punkt P_1. Diesem

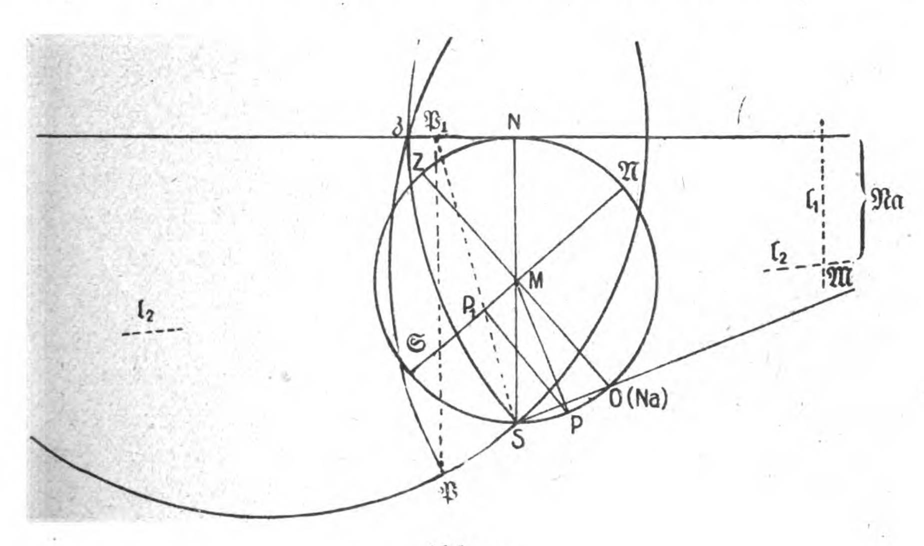


Abb. 4.

entspricht in der Projektionsebene der Punkt $\mathfrak{P}_1$. Also dem Punkt P derjenige $\mathfrak{P}$ der Projektion des Horizontes, den man erhält, wenn man durch $\mathfrak{P}_1$ die Parallele zu SN zieht und diese mit der Projektion des Horizontes schneidet. Dann ist der Bogen $\mathfrak{P}S$ die Projektion des Bogens a auf dem Horizont.

In Abb. 4 ist $\sphericalangle PMO = a$, $\sphericalangle \mathfrak{S}MS = \varphi$, $P_1M = \sin a$. Ferner sei $\sphericalangle \mathfrak{P}_1SM = \psi$, dann ist

$$\mathfrak{P}_1N = 2 \operatorname{tg} \psi .$$

Im $\sphericalangle P_1MS$ ist

$$\frac{P_1 M}{MS} = \frac{\sin a}{1} = \frac{\sin \psi}{\sin (\varphi + \psi)},$$

woraus sich ergibt:

$$\operatorname{tg} \psi = \frac{\sin \varphi \sin a}{1 - \sin a \cos \varphi}.$$

Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die Gleichung der Geraden $\mathfrak{P}_1\mathfrak{P}$ ist demnach

$$x = 2\,\mathrm{tg}\,\psi = \frac{2 \sin\varphi \sin a}{1 - \sin a \cos\varphi},$$

sie ist mit dem Horizont $(x - 2\,\mathrm{cotg}\,\varphi)^2 + y^2 = \frac{4}{\sin^2\varphi}$ zu schneiden. Für die Ordinate des Schnittpunktes erhält man hieraus

$$y = \pm \frac{2 \cos a}{1 - \sin a \cos\varphi}.$$

3. Konstruktion der Projektionen der Vertikalkreise.

Der Vertikalkreis, der um den $\measuredangle a$ vom Meridian absteht, geht durch Zenith, Nadir und den Punkt P des Horizontes, der gleichfalls von der Nord-Süd-Linie um den Winkel a entfernt ist. Die Projektion des Zenithes Z ist $\mathfrak{Z}$, die des Nadires Na ist der Schnittpunkt $\mathfrak{N}a$ von SNa mit $\mathfrak{Z}N$. Die Projektion des Vertikalkreises muß durch die Punkte $\mathfrak{Z}$, $\mathfrak{N}a$ und $\mathfrak{P}$ gehen; sie ist, wie wieder leicht einzusehen, ein Kreis. Man halbiert also $\mathfrak{Z}\mathfrak{N}a$; die Halbierungslinie ist $\mathfrak{l}_1$, und schneidet diese mit der Halbierungslinie $\mathfrak{l}_2$ von $\mathfrak{P}\mathfrak{Z}$. Der Schnittpunkt $\mathfrak{M}$ ist der Mittelpunkt des Vertikalkreises. Die Koordinaten von $\mathfrak{Z}$ sind

$$x_1 = 2\,\mathrm{tg}\,\frac{90^\circ - \varphi}{2} = 2\,\frac{1 - \sin\varphi}{\cos\varphi},$$

$$y_1 = 0.$$

Die Koordinaten von $\mathfrak{N}a$ sind

$$x_2 = 2\,\mathrm{tg}\,\frac{90^\circ + \varphi}{2} = -2\,\frac{1 + \sin\varphi}{\cos\varphi},$$

$$y_2 = 0.$$

Die Koordinaten von $\mathfrak{P}$ sind

$$x_3 = \frac{2 \sin\varphi \sin a}{1 - \sin a \cos\varphi}$$

$$y_3 = \frac{2 \cos a'}{1 - \sin a . \cos\varphi}.$$

Hieraus ergeben sich nach ziemlich langwieriger Rechnung als Koordinaten des obigen Kreismittelpunktes $\mathfrak{M}$:

$$\xi_v = -2\,\mathrm{tg}\,\varphi$$

$$\eta_v = \frac{2\,\mathrm{tg}\,a}{\cos\varphi}.$$

Digitized by Google

Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 21:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Der Radius der Projektion des Vertikalkreises ist

$$\varrho_v = \frac{2}{\cos\varphi \cos a}.$$

4. Konstruktion der Projektionen der übrigen Kreise.

Die Konstruktion der Projektion des Äquators, des nördlichen und südlichen Wendekreises ergibt sich ohne weiteres (Abb. 5);

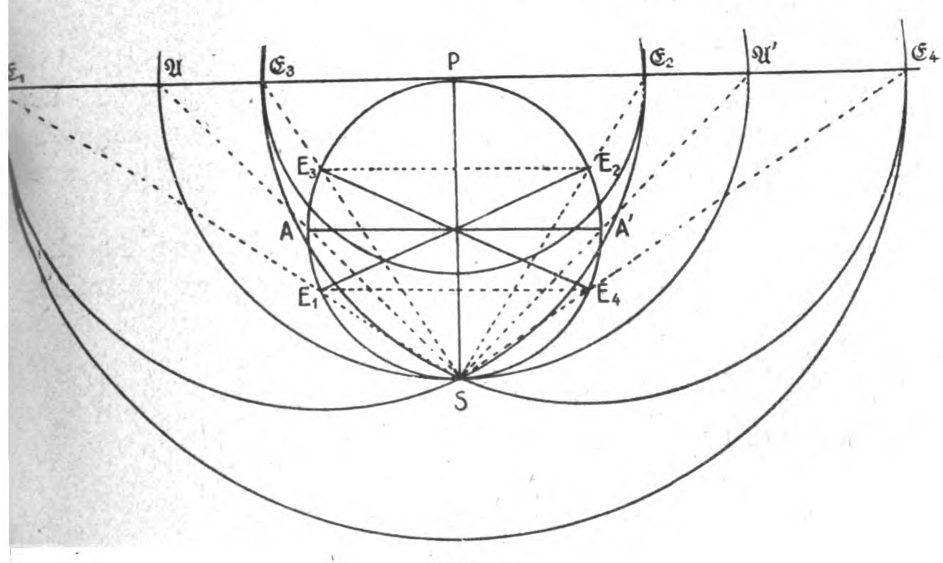


Abb. 5.

sie haben als gemeinsamen Mittelpunkt den Nordpol P; ihre Radien sind:

$$r_{Äquator} = 2$$

$$r_1 = r_{nö.\,Wendekr.} = 2\,\mathrm{tg}\,\frac{90^\circ - \varepsilon}{2} = 2\,\frac{1 - \sin\varepsilon}{\cos\varepsilon}$$

$$r_2 = r_{sü.\,Wendekr.} = 2\,\mathrm{tg}\,\frac{90^\circ + \varepsilon}{2} = 2\,\frac{1 + \sin\varepsilon}{\cos\varepsilon}$$

Außerdem sind die Projektionen zweier der Ekliptik entsprechender, d. h. unter $\varepsilon = 23^1/_2{}^\circ$ gegen den Äquator geneigter Kreise gezeichnet (E_1E_2 und E_3E_4); wir bezeichnen im folgenden den einen (E_1E_2) als Ekliptik, den anderen (E_3E_4) als »Gegenekliptik«.

Ihr Radius ist

$$\varrho_e = \frac{r_1 + r_2}{2} = \frac{2}{\cos\varepsilon}$$

Digitized by Google

Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 21:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die Koordinaten des Mittelpunktes der Ekliptik sind

$$\xi_e = 2 \operatorname{tg} \varepsilon$$
$$\eta_e = 0\,,$$

desjenigen der Gegenekliptik

$$\xi_{e'} = -2 \operatorname{tg} \varepsilon$$
$$\eta_{e'} = 0\,.$$

5. Teilung der Projektion der Ekliptik und der Gegenekliptik.

Die Teilung der Projektion der Ekliptik ergibt sich wie oben die Teilung derjenigen des Horizontes, nur steht an Stelle des Winkels $90° - \varphi$ der Winkel ε. Der Bogenabstand eines Ekliptik-Punktes vom Schnittpunkt der Ekliptik mit dem Äquator, d. h. die »Länge« sei λ.

Somit ergibt sich die Projektion des Punktes der Ekliptik von der Länge λ als Schnittpunkt der Projektion der Ekliptik mit der Geraden

$$x = 2 \frac{\sin \lambda \cos \varepsilon}{1 - \sin \lambda \sin \varepsilon}\,.$$

Die Gleichung der Projektion der Ekliptik ist

$$(x - 2 \operatorname{tg} \varepsilon)^2 + y^2 = \left(\frac{2}{\cos \varepsilon}\right)^2.$$

Hieraus findet man als Ordinate dieses Schnittpunktes

$$y_e = \pm \frac{2 \cos \lambda}{1 - \sin \lambda \sin \varepsilon}\,,$$

d. h. für Werte von λ zwischen 0° und 90° erhält man die Teilung des Bogens $S\mathfrak{E}_1$.

Diejenige des Bogens $S\mathfrak{E}_3$, d. h. der Projektion der Gegenekliptik kann man auf doppelte Weise erhalten. Entweder bestimmt man analog den Schnittpunkt der Geraden

$$x = 2 \frac{\sin \lambda \cos \varepsilon}{1 + \sin \lambda \sin \varepsilon}$$

mit der Projektion der Gegenekliptik ($S\mathfrak{E}_3$)

$$(x + \operatorname{tg} \varepsilon)^2 + y^2 = \left(\frac{2}{\cos \varepsilon}\right)^2$$

und findet

$$y_{e'} = \pm \frac{2 \cos \lambda}{1 + \sin \lambda \sin \varepsilon}\,,$$

Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

oder man bestimmt die Teilung des symmetrisch zu $S\mathfrak{E}_3$ liegenden Bogens $S\mathfrak{E}_2'$ der Ekliptik. Für diesen Bogen ist $360° \geqq \lambda \geqq 270°$, also ist zu setzen $\lambda' = 360° - \lambda$ oder $\cos \lambda' = \cos \lambda$, $\sin \lambda' = -\sin \lambda$, dann erhält man ebenso

$$y_e = \pm \frac{2 \cos \lambda'}{1 + \sin \lambda' \sin \varepsilon}.$$

Wie aus Abb. 1 hervorzugehen scheint, liegen entsprechende Teilpunkte der Bogen $S\mathfrak{E}_1$ und $S\mathfrak{E}_3$ auf einer Geraden durch P. Ist diese Annahme richtig, so muß die Beziehung bestehen:

$$\frac{y_e}{x_e} = \frac{y_{e'}}{x_{e'}}.$$

Da
$$y_e = \pm \frac{2 \cos \lambda}{1 - \sin \lambda \sin \varepsilon} \qquad y_{e'} = \pm \frac{2 \cos \lambda}{1 + \sin \lambda \sin \varepsilon}$$
$$x_e = 2 \frac{\sin \lambda \cos \varepsilon}{1 - \sin \lambda \sin \varepsilon} \qquad x_{e'} = 2 \frac{\sin \lambda \cos \varepsilon}{1 + \sin \lambda \sin \varepsilon},$$

so ist die Beziehung erfüllt, und man kann die Teilung der Gegenekliptik einfach dadurch erhalten, daß man die entsprechenden Punkte der Ekliptik mit P verbindet und die Schnittpunkte dieser Verbindungslinien mit der Projektion der Gegenekliptik aufsucht.

Gebrauch des Instruments.

Wie aus der beschriebenen Konstruktion hervorgeht (vgl. Abb. 6), in der eine Übersicht über alle Projektionen gegeben sind; die Höhenkreise sind von 10° zu 10°, die Vertikalkreise von 15° zu 15° gezeichnet, während im Original die Höhenkreise von 6° zu 6° gezeichnet sind), sind in dem Astrolab die Projektionen zweier Koordinatensysteme gegeben, desjenigen des Horizontes und desjenigen des Äquators. Von dem zweiten sind allerdings nur 3 Parallelkreise, nämlich nördlicher und südlicher Wendekreis und der Äquator selbst, angegeben, doch ist klar, daß die zugehörigen Vertikalkreise, nämlich die Stundenkreise, durch gerade von P aus radial verlaufende Linien dargestellt sind. Da die Zeichnung des Originals im wesentlichen den Raum zwischen den beiden Wendekreisen umfaßt, so muß es sich um Aufgaben handeln, die nicht irgendeinen Stern, sondern die Sonne betreffen; hierauf weist auch die Tatsache hin, daß die Ekliptik eingezeichnet ist.

Nicht nur zur Bestimmung der Sonnenhöhe, sondern auch zur Festlegung der obigen Stundenlinien war an dem Astrolab sicher



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

eine mit einem Senkel versehene Schnur in dem Punkte P angebracnt. Auf ihr muß eine irgendwie beschaffene Marke, etwa ein beweglicher Knoten, sich befunden haben, der dazu dient, den »Ort« der Sonne, d. h. denjenigen Parallelkreis zum Äquator, in dem sich die Sonne

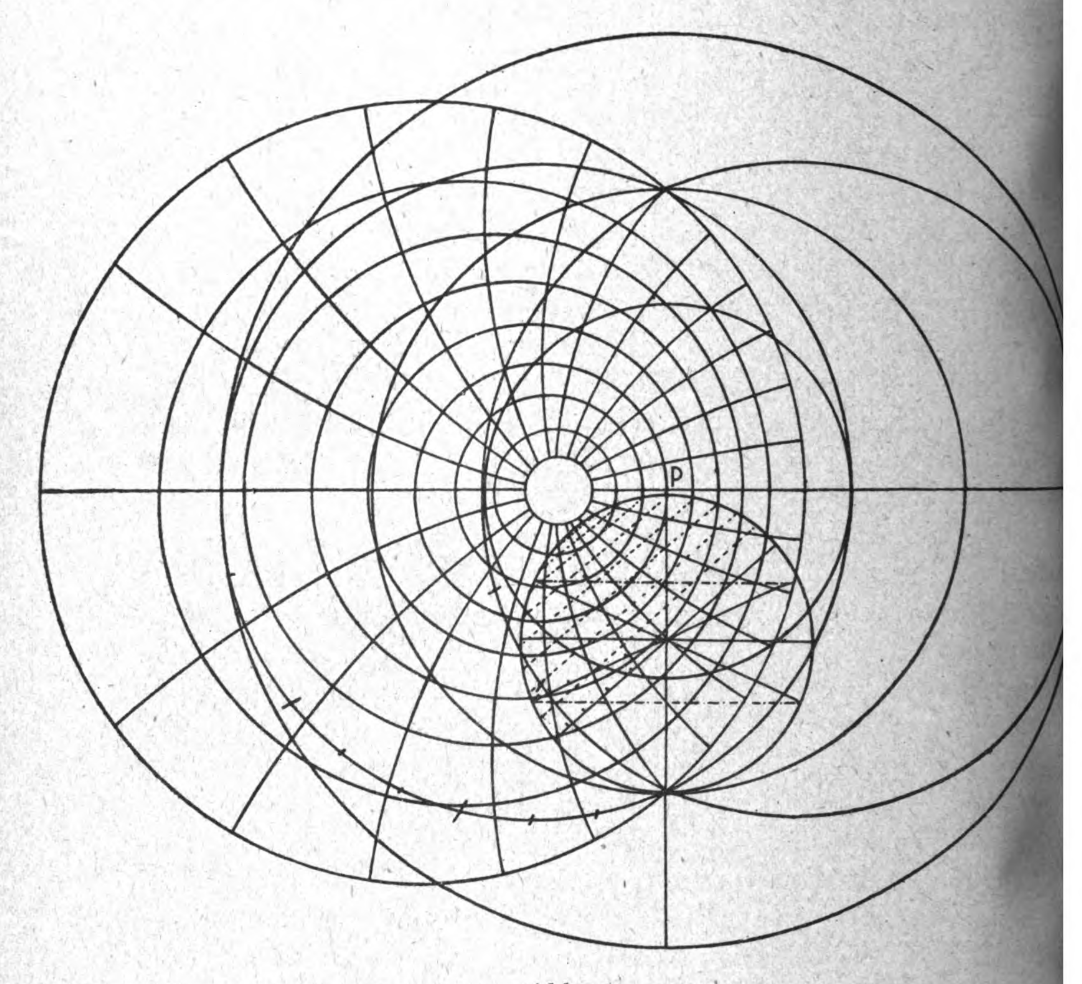


Abb. 6.

an dem Tage der Beobachtung bewegt, zu bestimmen. Zu diesem Zwecke ließ man die Schnur einfach über denjenigen Punkt der Ekliptik gehen, dessen Abstand, auf ihrer Teilung gemessen, gleich der Länge der Sonne an dem betreffenden Tage ist, und stellte den Knoten auf diesen Punkt ein; wurde dann die Schnur bewegt, so beschrieb der Knoten den »Deklinationskreis« der Sonne für den betreffenden Tag.

Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Der Radius dieses Deklinationskreises ergibt sich einfach, wenn wir in $r_D^2 = x^2 + y^2$ für x und y die Werte

$$x = 2\frac{\sin\lambda\cos\varepsilon}{1-\sin\lambda\sin\varepsilon} \quad \text{und} \quad y = \frac{\cos\lambda}{1-\sin\lambda\sin\varepsilon}$$

einsetzen; wir erhalten

$$r_D = 2\frac{\sqrt{1-\sin^2\lambda\sin^2\varepsilon}}{1-\sin\lambda\sin\varepsilon}.$$

Dabei haben wir, abweichend von dem gewöhnlichen Gebrauch, die Werte von λ zwischen 0° und 180° der Stellung der Sonne auf der südlichen Halbkugel, d. h. negativer Deklination, zugeschrieben; doch ist dies für die weiteren Betrachtungen und Rechnungen gleichgültig. Nur wenn man die Deklination δ einführte, wäre für $0 \leqq \lambda \leqq 180°$ δ negativ zu nehmen.

Damit aber, daß durch die Marke auf der Schnur die Stellung der Sonne an dem betreffenden Tage festgelegt ist, lassen sich viele Aufgaben der mathematischen Geographie sofort graphisch mit dem Astrolab lösen.

Zum Beispiel erhält man die Kulminationshöhe der Sonne für den betreffenden Tag, indem man die Schnur auf die Zahl 90° des großen Quadranten stellt, und bestimmt, auf welchem Höhenkreis die Marke steht. Ebenso kann man die Höhe der Sonne für eine beliebige Zeit vor oder nach Mittag bestimmen; dabei zählt man von 90° so vielmal 15° weg, als Stunden seit Mittag verflossen sind oder noch zum Mittag fehlen. So gibt die Stellung der Schnur auf der Zahl 0° des großen Quadranten die Sonnenhöhe von 6^h morgens oder abends; wie man sieht, steht die Sonne im Winterhalbjahr um diese Zeit schon unter dem Horizont.

Ferner kann man die Dauer des Tages bzw. die Zeit des Sonnenauf- oder -untergangs bestimmen, indem man die Marke auf den Äquator einstellt und die Stellung der Schnur an dem großen Quadranten abliest. Für das Sonnenhalbjahr wird der über 90° hinausgehende Teil des kleinen Quadranten hierzu benutzt, da im Sommer die Tageslänge größer als 12^h; d. h. der halbe Tagbogen größer als 90° ist.

Die Hauptaufgabe, die man mit dem Astrolab lösen kann, ist aber wohl die der genauen Zeitbestimmung aus der zuvor gemessenen Höhe. Man bestimmt mit dem Quadranten die Höhe, stellt die Marke mit Hilfe der aus dem Kalender bekannten »Länge« der


Digitized by Google

Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 21:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Sonne ein und bringt sie dann auf den der gemessenen Höhe entsprechenden Höhenkreis. Dann kann man an dem großen Quadranten unmittelbar die Zeit ablesen, d. h. die Zeit, die seit 6^h morgens verflossen ist oder bis 6^h abends noch fehlt.

Um diese Aufgabe analytisch zu lösen, ist der Schnittpunkt des Deklinationskreises

$$x^2 + y^2 = \frac{4(1 - \sin^2\lambda \sin^2\varepsilon)}{(1 - \sin\lambda \sin\varepsilon)^2}$$

mit dem Höhenkreis

$$\left(x - \frac{2\cos\varphi}{\sin\varphi + \sin h}\right)^2 + y^2 = \frac{4\cos^2 h}{(\sin\varphi + \sin h)^2}$$

zu suchen, oder, da es nur auf den Winkel ankommt, den ein von diesem Punkt nach dem Mittelpunkt P gezogener Radius mit der Abszissenachse bildet, genügt es, den Ausdruck $\frac{x}{r_D} = \cos\omega$ aufzusuchen. Die ziemlich umfangreiche Rechnung ergibt

$$\cos\omega = \frac{\sin h + \sin\varphi \sin\lambda \sin\varepsilon}{\cos\varphi \sqrt{1 - \sin^2\lambda \sin^2\varepsilon}}$$

oder wenn wir, entsprechend der obigen Bemerkung, in der bekannten Beziehung $\sin\delta = \sin\lambda \sin\varepsilon$ dem δ für $0 \leqq \lambda \leqq 180°$ das negative Zeichen beilegen

$$\cos\omega \cos\varphi \cos\delta = \sin h - \sin\varphi \sin\delta$$

oder

$$\sin h = \sin\varphi \sin\delta + \cos\varphi \cos\delta \cos\omega .$$

Da aber im astronomischen Dreieck die bekannte Beziehung gilt

$$\sin h = \sin\varphi \sin\delta + \cos\varphi \cos\delta \cos t ,$$

so ist ω tatsächlich identisch mit dem Stundenwinkel t.

Das vorliegende Instrument ist, wie die Nachmessung der Winkel, insbesondere des über 90° hinausgehenden Bogens des kleinen Quadranten ($= 22\frac{1}{2}°$) ergab, für die geographische Breite von Konstantinopel bestimmt, nimmt man $\varphi = 41°$, so würden sich für diesen Winkel 22° 43′ (d. h. halber Tagbogen am längsten Tage = $7^h\ 30^m\ 52^s$) ergeben. Umgekehrt erhält man für $22\frac{1}{2}°$ eine Breite von 41° 14′; diese entspricht recht genau dem Stadtteil Stambul.

Die Bedeutung der Teilung der drei Kreise innerhalb des kleinen Quadranten, die sicher mit der Bestimmung der »zeitlichen«

Digitized by Google Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:02 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Stunden und der Gebetszeiten zusammenhängt, ist mir bisher nicht gelungen aufzuklären.

Nachdem ich die Deutung und Konstruktion des Astrolabs bereits vollendet hatte, wurde ich auf eine in den türkischen Buchhändlerläden Stambuls erhältliche Schrift aufmerksam gemacht, die sich mit ähnlichen Astrolabien befaßt. Sie hat keinen einheitlichen Titel, sondern ihre beiden Hauptteile haben die Überschriften »Übersetzung des Buches GEDOSSI's über die Mukantarat« und »Übersetzung des Buches GEDOSSI's über den Dscheib«. Ferner heißt es »Lehrbuch für die Schüler an den Stambuler Medressen (Moscheeschulen), die das Umgehen mit dem Astrolab daraus erlernen. Besagtes Buch ist klassisch für das Studium des Astrolabs«.

Über GEDOSSI konnte ich nur in Erfahrung bringen, daß dieser Gelehrte seinen Namen nach seinem Geburtsort Gedos, einer Stadt an dem gleichnamigen Fluß in der Nähe von Kutahia in Kleinasien führt. Die Mukantarat sind die Höhenkreise, dscheib ist der arabische Ausdruck für sinus.

Das Heft ist in ziemlich schwer verständlicher alttürkischer Sprache geschrieben, am Rande steht zum Teil der arabische Text. Die einzige Figur gibt die Rückseite des Astrolabs, also unsere Figur 2, aber nicht mit allen Linien, wieder. Über den Inhalt hoffe ich später Näheres mitzuteilen; eine vorläufige Durchsicht bestätigte die Richtigkeit der Annahme, daß sich an der Schnur des Astrolabs eine bewegliche Marke befand; es ist nämlich von einem »Knoten« die Rede. Im übrigen scheint das hier beschriebene Instrument nicht ganz mit dem mir vorliegenden übereinzustimmen.

Für manche Auskünfte bin ich dem Bibliothekar des geogr. Instituts der Universität Ṣtambul SADI EFENDI und dem stud. geogr. HÜSNI EFENDI zu Dank verpflichtet; beiden sei auch an dieser Stelle bestens gedankt.

Generated on 2018-08-06 21:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Franz Wilhelm Junghuhn, ein Vorläufer Darwins.

Von WALTHER MAY, Karlsruhe.

Durch Herrn Professor BOEHTLINGK in Karlsruhe gelangte ich zur Kenntnis eines merkwürdigen Buches, das wohl der Vergessenheit entrissen zu werden verdient und in der Geschichte der Deszendenztheorie einen bescheidenen Platz beansprucht. Es führt den umständlichen Titel: „Licht- und Schattenbilder aus dem Inneren von Java. Über den Charakter, den Bildungsgrad, die Sitten und Gebräuche der Javanen, über die Einführung des Christentums auf Java, die Freigebung der Arbeit und andere Fragen der Zeit. Erzählungen und Gespräche, gesammelt auf Reisen durch Berge und Wälder, durch die Wohnungen der Armen und Reichen von den Gebrüdern Tag und Nacht, mitgeteilt von ersterem. Aus dem Holländischen übersetzt von *** Amsterdam, Verlag von F. Günst. Leipzig, Comm. TH. Thomas."

Der ungenannte Verfasser des Werkes heißt JUNGHUHN, wie aus einer Bleistiftnotiz auf dem Titelblatt hervorgeht. Über ihn fand ich in WHEELERS „Biographical Dictionary of Freethinkers" (London 1889) die folgenden biographischen Angaben: „FRANZ WILHELM JUNGHUHN, Reisender und Naturforscher, wurde am 29. Oktober 1812 zu Mansfeld in Preußen geboren. Sein Vater war Barbier und Wundarzt. FRANZ studierte in Halle und Berlin und interessierte sich besonders für Botanik und Geologie. In einem Duell mit einem anderen Studenten tötete er diesen und wurde zu zwanzigjähriger Festungshaft verurteilt, die er auf Ehrenbreitstein verbüßen sollte. Dort stellte er sich krank und kam in das Hospital nach Koblenz, von wo er nach Algier entfloh. Im Jahre 1834 trat er auf dem Malaiischen Archipel in die holländische Armee. Er bereiste die Insel Java und erforschte sie in botanischer und geologischer Hinsicht. 1854 veröffentlichte er seine Licht en Schaduwbulden uit de binnenlanden van Java', die seine Ideen über Gott, Religion und Wissenschaft sowie Schilderungen der Natur und der Sitten der Eingeborenen enthalten. Dieses Buch erregte große Entrüstung bei den Frommen, aber auch ebensoviel Zustimmung bei den Freidenkern und führte zur Gründung des ‚De Dageraad', des Organs des holländischen Freidenker-



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

bundes. JUNGHUHN kehrte später nach Java zurück und starb am 21. April 1864 zu Lemberg in der Preanger-Regentschaft. Seine ‚Licht- und Schattenbilder' wurden wiederholt nachgedruckt."

Für die Geschichte der Deszendenztheorie ist dieses Werk insofern von Interesse, als es fünf Jahre vor DARWINS „Entstehung der Arten" den Grundgedanken der Abstammungslehre mit großer Entschiedenheit vertritt. Auf die diesbezüglichen Abschnitte des Buches will ich hier etwas näher eingehen.

Die Gebrüder „Tag" und „Nacht" führen auf ihrer Reise durch Java lange Gespräche über philosophische und religiöse Fragen. Gelegentlich einer solchen Unterhaltung bedauert „Nacht", daß den Javanen die Offenbarungen des Evangeliums, die Segnungen des Christentums immer noch vorenthalten werden, daß ihr ewiges Heil, das Glück ihrer Seelen so ganz vernachlässigt wird. Dem widerspricht „Tag", und es entwickelt sich nun eine Diskussion über das Christentum, die den Wunsch in beiden Reisenden weckt, den Bewohnern des Dorfes Gnurag einiges über die beiderseitigen Religions- und Sittenlehren vorzutragen. Die Javanen erklären sich bereit, den Fremden zuzuhören, und diese teilen ihnen nun mit, daß sie beide einem verschiedenen Glaubensbekenntnis angehören. Bruder „Nacht" soll ihnen am ersten Abend seine Lehre vortragen, während „Tag" am folgenden Abend sein abweichendes Bekenntnis erklären will. Sie waren das vollkommen zufrieden. Die größte Hütte im Dorfe wurde zum Unterhaltungsorte gewählt, und sämtliche Bewohner Gnurags, Männer, Frauen und Kinder, versammelten sich darin, um die Evangelien von „Tag" und „Nacht" zu vernehmen.

Nachdem „Nacht" am ersten Abend die christliche Lehre vorgetragen, entwickelt „Tag" am zweiten Abend seine „naturgemäße Religions- und Sittenlehre oder das Glaubensbekenntnis eines rechtgläubigen Menschen" in 25 Hauptgrundsätzen. Dabei kommt er auch auf den Ursprung der organischen Wesen zu sprechen und bekennt sich zu dem Gedanken einer Entwickelung der höheren Formen aus den niederen. So heißt es in seinem neunten Grundsatz:

„Alle Pflanzen und Tiere sind nach einem analogen Typus, nach einem durch die ganze Schöpfung durchgreifenden Plane geschaffen. Ja, durch alle Perioden der Erdbildung, durch alle aufeinanderfolgenden verschiedenen Formationen hin kann man in den fossilen Faunen und Floren, vom Übergangsgebirge an bis zur heutigen Schöpfung dasselbe harmonische Gesetz verfolgen. Ein durchgreifender Entwicklungsplan umfaßt alle die verschiedenen Pflanzen- und Tierschöpfungen, deren eine aus der anderen hervorging, bis der Mensch, der Gipfelpunkt der Organisation, in dessen Körper gleichsam die hunderttausend anderen oder früheren Ausgaben jenes Typus zu einem vollkommensten Ganzen vereinigt sind, beseelt mit einem Fünkchen des göttlichen Lichtes, auf die Bühne trat. Auf eine Ursache deutet die Gleichheit der geistigen Anlage aller Menschen, die Übereinstimmung aller Gemütseigenschaften hin. Es gibt nur eine Grundursache aller Dinge, nur einen unteilbaren Gott."



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die Entwicklung der organischen Formen erfolgt nach „Tag“ nicht durch blinde Naturnotwendigkeit, sondern durch das Wirken eines vernünftigen Wesens. Beweis dafür ist ihm die Zweckmäßigkeit der organischen Gebilde. Im 13. Grundsatz seines Glaubensbekenntnisses führt er aus:

„Diese bewundernswürdige Zweckmäßigkeit aber, die wir in der ganzen Schöpfung sowohl im großen ganzen bemerken als auch in jedem Einzeldinge wiederfinden, sie zeugt von einem wohlüberlegten, tief durchdachten Plane, sie beweist den vollkommensten Grad der Vernunft jenes Wesens, das diese Schöpfung ins Dasein rief, sie beurkundet die Allweisheit Gottes.“

Auch bei einer anderen Gelegenheit, in einer nächtlichen Unterhaltung beim Lagerfeuer, erörtern die beiden Reisenden das Gesetz der Zweckmäßigkeit in der Natur und gelangen dabei zu folgendem Ergebnis:

„Aus dem harmonischen Zusammenhange der Erscheinungen, aus dem vielfach verschlungenen Zauberkreise der Ursachen und Wirkungen, wo eins um des anderen willen da ist, eins das andere bedingt, blickt ein vernünftiger Plan hervor, er kann das Werk bewußtloser Notwendigkeit nicht sein. Wir können zwar den letzten Endzweck der Schöpfung nicht begreifen; da aber so viel Vernunft sich in den Mitteln zu diesen Zwecken offenbart, wie sollten wir den Zweck für einen unvernünftigen halten können?“

Die Entwicklungslehre, die „Tag“ verkündet, ist also im Gegensatz zum Darwinismus durchaus teleologisch gerichtet. Nur als Vertreter des Deszendenzgedankens überhaupt und nicht als Verteidiger einer mechanischen Erklärung der Entwicklung erscheint JUNGHUHN als ein Vorläufer DARWINS.

Im weiteren Verlauf ihrer Reise suchen „Tag“ und „Nacht“ ihre Brüder „Abendrot“ und „Morgenrot“ auf, die sich am See Tölaga-Nagnetap Hütten gebaut hatten. Während eines heftigen Gewitters liest „Abendrot“ sein pantheistisches Glaubensbekenntnis vor, das eine ausführliche Darstellung der Abstammungslehre enthält. Sie beginnt mit nachstehenden Worten:

„Was die Entwicklung der organischen Wesen betrifft, so wird es von den mehrsten Naturforschern nicht mehr bezweifelt, daß die verschiedenen Arten der Pflanzen und Tiere nicht gleich von Anfang an in der Vollkommenheit entstanden sind, in welcher wir sie jetzt erblicken, sondern daß in den großen geologischen Perioden Schöpfungen höher organisierter Pflanzen und Tiere auf niedriger stehende, einfachere folgten und daß weniger vollkommene Wesen in dem Verlaufe von tausenden, ja millionen Jahren — durch allmählich eintretende Veränderungen ihres Baues, die mit klimatischen Veränderungen (Wärme, Luftdruck, Feuchtigkeit, größerem oder geringerem Reichtum der Atmosphäre an Kohlensäure und vielen anderen Verhältnissen der Umgebungen) gleichen Schritt hielten — sich zu vollkommeneren entwickelten.“

Mit aller Entschiedenheit schließt „Abendrot“ auch den Menschen in seine Deszendenztheorie ein, indem er schreibt:

„Nach aller Analogie zu urteilen, war auch der Mensch nicht gleich von Anfang an das, was er gegenwärtig ist, sondern mußte verschiedene physische Bildungsstufen durchlaufen, denen ohne Zweifel auch die jedesmaligen Seelenäußerungen ebenso alle anderen Fähigkeiten, dem Grade ihrer Vollkommenheit oder Unvoll-



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

kommenheit, nach entsprachen. Wenn sich aus manchen neueren Forschungen als wahrscheinliches Resultat ergeben hat, daß die Menschen aus einem Affengeschlechte hervorgegangen sind und daß unsere ältesten Vorfahren Affen (Schimpanses oder Orangutans oder Pongos) gewesen sind, so mag dies allerdings etwas demütigend sein für unseren Stolz; aber wirklich doch erinnert der Körperbau der unvollkommensten Menschen, die gegenwärtig auf der Erde leben, der Urbewohner von Neuholland — ihre Gesichts- und Schädelform, ihr dicker Bauch, ihre langen, schmalen Gliedmassen und dünnen Waden — sehr lebhaft an die Formen der höher gestellten Affen, denen sie an Geistesfähigkeiten nur wenig überlegen sind, da sie eine höchst unvollkommene Sprache haben, ein ganz tierisches Leben, ohne feste Wohnungen, ohne Hütten zu bauen, führen und nicht weiter als sieben zählen können. Von den glaubwürdigsten Reisenden ist dagegen bestätigt worden, daß der fünf bis sechs Fuß hohe Schimpanse Hütten baut, mit abgebrochenen Stöcken geht und prügelt, Negerweiber raubt, die er in grausam-wollüstiger Gefangenschaft hält, und daß ihm sehr leicht gelehrt werden kann, wie ein Mensch an der Tafel zu speisen oder hinter dem Stuhle zu stehen und aufzuwarten. — Daß die Geistesanlagen der Tiere von denen der Menschen nicht der Art nach (qualitativ), sondern nur dem Grade nach (quantitativ) verschieden sind, lehrt eine unbefangene Betrachtung ihrer Seelenverrichtungen und eine aufmerksame Vergleichung ihres Gehirns und Schädels mit dem der australischen Menschenrasse, der Neger und der Kaukasier unwidersprechlich."

Eine Hauptursache der Vervollkommnung der Spezies sieht „Abendrot" in der Bastardbildung, wie sich aus folgenden Darlegungen ergibt:

„Ein jeder Landwirt kennt die merkwürdige Erscheinung bei der Kreuzung von Rassen unserer zahmen Tiere, woraus stets edlere Formen hervorgehen. Auch die Bastarde der verschiedenen Menschenrassen sind fruchtbar. Was die verschiedenen Tierspezies betrifft, so beruft man sich gewöhnlich auf die von Eselhengst und Pferdestute sowie von Pferdehengst mit Eselin erzeugten Bastarde, auf die Maultiere und Maulesel, die in der Regel unfruchtbar sind, um die Beständigkeit der Arten (Spezies) zu beweisen und darzutun, daß die verschiedenen Tierarten zwar Bastarde erzeugen, aber daß sie nicht miteinander verschmelzen, daß keine fortpflanzungsfähigen Zwischenformen hervorgerufen werden können. Allein unsere Erfahrungen hierin sind sehr beschränkt und betreffen nur eine sehr geringe Zahl von Arten. — Mir sind nicht alle Fälle bekannt, wo Individuen verschiedener Tierspezies sich begattet und Bastarde erzeugt haben, die wieder fruchtbar waren. Vom Kaninchen (Lepus cuniculus L.) mit dem gemeinen Hasen (Lepus timidus L.) und von diesem mit dem Alpen- oder weißen Hasen (Lepus variabilis L.) ist dies aber erwiesen, und ebenso waren die von Gemsböcken (Antilope rupicapra L.) mit der Hausziege (Capra hircus L.), von Füchsen (Canis vulpes L.) mit Hündinnen (Canis familiaris L.), von Hunden mit Wölfinnen (Canis lupus L.) und von Steinböcken (Capra ibex L.) mit Ziegen erzeugten Bastarde fruchtbar. Es ist durchaus kein Grund vorhanden, anzunehmen, daß außer den hier genannten (wo es zufällig beobachtet wurde) nicht noch viele andere verschiedene Tierarten fruchtbare Bastarde erzeugen können, wenn nur der Bau ihrer Geschlechtsteile von der Art ist, daß die Begattung stattfinden kann. Und möchten die Bastarde einiger von diesen Tierarten gegenwärtig unfruchtbar sein, so können wir daraus noch nicht schließen, daß die Bastarde anderer Tierarten in der Vorzeit, unter ganz anderen klimatischen Verhältnissen, unfruchtbar waren. — Genug, die Fortpflanzungsfähigkeit der Bastarde von einer Anzahl verschiedener Tierarten der Jetztzeit ist erwiesen. Gesetzt nun, daß sich einige Schimpansenaffen mit Negerweibern fruchtbar begattet haben und daß die daraus hervorgegangenen Bastarde sich untereinander fortpflanzen, nachher sich wieder mit Negern oder Australiern vermengen, woraus Individuen entstehen, die schon vollkommener sind, als die ersten Bastarde von Affen und Negermenschen waren, und die sich später mit Individuen der kaukasischen Rasse begatten und Kinder zur Welt bringen, so wird die zweite und dritte Generation dieser letzteren, wenn sie sich unter günstigen klimatischen Verhältnissen entwickeln können, keine größere Ähnlichkeit mehr mit einem Schimpansen haben als Lord


Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

PALMERSTON hat mit einem Papua oder eine wohlgebildete Lady hat mit einem Hottentottenweibe."

„Abendrot" schließt sodann seine deszendenztheoretischen Ausführungen mit folgendem Satz:

„Der Mangel jeglicher Geschichte, die über 5—6000 Jahre vor unserer jetzigen Zeit hinausreicht, das unaufgehellte Dunkel, in welches sich der Ursprung des Menschengeschlechtes verliert, spricht dieser hier vorgetragenen Ansicht ebensosehr das Wort als die vom einfachsten zum zusammengesetztesten aufsteigende Stufenleiter in der ganzen Natur, ebensosehr als die nur allmählich vollkommener werdende, fortschreitende Entwicklung jedes Einzelwesens — und hat seinen Grund wahrscheinlich eben darin, daß der Mensch nicht gleich als solcher, in der Vollkommenheit, wie er jetzt in der kaukasischen Rasse dasteht, geschaffen wurde, sondern daß er, nachdem er aus einem weiter fortgebildeten Affentypus allmählich hervorgegangen war, dann vielleicht noch Jahrtausende nötig hatte, um seinen halbtierischen Zustand, der dem der Buschmänner oder der Urbewohner Neuhollands ähnlich war, mit einem vollkommeneren zu vertauschen, sich stufen- und familien- oder rassenweise zu veredeln, zu entwickeln."

Darauf trägt Bruder „Morgenrot" sein Glaubensbekenntnis vor, das von FEUERBACHschen Ideen beherrscht ist. Es folgt sodann eine Diskussion, der jedoch durch das Erscheinen des Residenten „Praktischmann" ein plötzliches Ende bereitet wird. Dieser ruft den Streitenden zu:

„Jungens, Jungens, ich habe euch belauscht. Was seid ihr dumm! Ich habe auch den Faust gelesen und sage euch: ‚Ein Kerl, der spekuliert, ist wie ein Tier auf dürrer Heide, von einem bösen Geist im Kreis herumgeführt, und ringsherum liegt schöne, grüne Weide.' Weide, ja Fische im See, Enten im Rohr, hört ihr sie denn nicht schnattern? Laßt uns lieber auf die Jagd gehen! Holla!"

Damit schließen die deszendenztheoretischen Abschnitte des JUNGHUHNschen Buches. Als Quelle der darin entwickelten Anschauungen kommt jedenfalls in erster Linie das Werk von ROBERT CHAMBERS „Vestiges of the natural history of creation" in Betracht, dessen deutsche, von KARL VOGT im Jahre 1851 besorgte Übersetzung im Literaturverzeichnis der „Licht- und Schattenbilder" aufgeführt ist.


Digitized by Google


Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 21:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Goethes Weinflaschen-Ausblühung und Göttlings Probierkabinett.

Eine chemiegeschichtliche Untersuchung von ROBERT STEIN in Leipzig, z. Z. im Heere.

I.

Im Weimarer Goethehause steht auf dem großen Schreibtisch des Arbeitszimmers eine versiegelte Rotweinflasche, „in der sich eisblumenartige Kristallgebilde angesetzt haben" [amtlicher Führer I, S. 23]. Eine Aufzeichnung hierüber hat GOETHE nicht hinterlassen; doch besagt, soviel ich in Erfahrung bringen konnte, eine mündliche Überlieferung, daß sich auf irgendeine seltsame Weise aus dem Wein jene merkwürdigen Gebilde ausgeschieden hätten, die auch wohl wegen ihrer Zierlichkeit GOETHE veranlaßten, die mit seinem Siegel verschlossene Flasche aufzuheben.

Ich möchte diese Ausblühung anders deuten, und zwar als Blei- oder Silberbäumchen aus entsprechender Salzlösung. Ich habe diese Deutung schon 1915 bei einem Studienbesuch im Weimarer Dichterhause geäußert, als ich in GOETHES Bücherei die Ankündigung von GÖTTLINGS „chemischem Probir-Cabinet" (1788), dessen Schrift über das Probier-Kabinett selber (1790) und endlich dessen Versuch einer physischen Chemie (1792) fand. In diesem Versuch, der „für Jugendlehrer beym Unterricht" bestimmt ist und zugleich eine „Gebrauchsanweisung der Sammlung chemischer Präparate zu unterhaltenden und nützlichen Versuchen für Liebhaber der physischen Scheidekunst" enthält, wird ein kleiner Lehrgang der Chemie[1]) geboten derart, daß die anzustellenden Versuche und die Erklärungen dazu miteinander abwechseln; es ist mehr als eine bloße Anleitung zu hübschen Liebhaberversuchen, aber doch

1) In meinem Aufsatz: Eine chemische Arbeit von Görres (in der von Professor KARL MUTH herausgegebenen Monatsschrift „Hochland", XIII. Jahrg. 1915—16, I, S. 601) habe ich bereits auf dieses Buch als eines der ersten Chemiebücher für Schul- und Privatunterricht hingewiesen. In diesem Zusammenhang sei noch ein anderes Werk von GÖTTLING genannt: Physisch-chemische Encyklopädie zum Selbstunterricht und zum Gebrauch für Schulen. Jena 1804ff.



Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 21:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



auch kein streng systematisches Lehrbuch; ein solches will der Verfasser nach einem Hinweis im Vorwort (S. XXXI) noch liefern[1]).

In unserem Buche nun findet sich als „Versuch 185" folgendes: „Man thue etwas Quecksilber in ein kleines weißes Glas, gieße darauf von der mit destilliertem Wasser verdünnten Silberauflösung (Versuch 184, Auflösung von Silber in Salpetersäure), und lasse es wohl verstopft ruhig stehen; es werden nach einiger Zeit auf der Oberfläche des Quecksilbers kleine Äste auswachsen, die sich von Zeit zu Zeit vergrößern. Man hat diese Vegetation mit dem Namen Dianenbaum belegt."

Nun folgt der hauptsächliche Versuch 186. „In die kleine in der Sammlung befindliche Glasschale gieße man etwas von der Silberauflösung und lasse sie darin herum laufen, daß sie auf der inneren Seite völlig befeuchtet werde. Man stelle sie an einen Ort, wo sie ruhig stehen bleiben kann, und setze in die Mitte derselben den kupfernen Ring. Man wird nun um den kupfernen Ring herum das Silber in seiner metallischen Gestalt auswachsen sehen, und die ganze innere Fläche wird sich mit zarten Silberzweigen belegen[2]). Man nehme den kupfernen Ring heraus, trockene die in der Mitte etwa noch befindliche Feuchtigkeit mit ein bisgen Baumwolle aus, und man wird die Zweige sehr deutlich bemerken. Noch deutlicher werden sie aber in die Augen fallen, wenn man etwas an einem Stäbgen befestigte Baumwolle mit Terpentinöl befeuchtet, es am Lichte anzündet und die innere Fläche der Schale mit dem davon aufsteigenden Dampf schwarz anlauffen läßt. Kehrt man nun die Schale um, so werden die zarten Silberzweige weit vollkommner und eben so wie in der in der Sammlung befindlichen Glaskugel zum Vorschein kommen. ([Anmerkung GÖTTLINGS: Sollten nicht die Silberzweige, die in der Natur angetroffen werden, auf ähnliche Art entstanden seyn?)."

Dieser Versuch scheint mir die Lösung für die Kristallblumen der Rotweinflasche zu geben. Die Anordnung brauchte ja nur wenig verändert zu werden. Statt der Glasschale konnte ebensogut eine Flasche benutzt werden, die noch den Vorteil bot, daß sie sich — wenn ein geglückter Versuch das lohnte — leichter aufheben und vorzeigen ließ.

---

1) Als solches kann wohl gelten sein Handbuch der theoretischen und praktischen Chemie, 3 Bände, Jena 1798—1800; auch noch sein Elementarbuch der chemischen Experimentirkunst, 2 Bände, Jena 1809.

2) Dieser Versuch findet sich noch nicht in ERXLEBEN-WIEGLEBS Anfangsgründen der Chemie (Göttingen[3] 1784); wohl aber ist dort in § 559 GÖTTLINGS „Versuch 184" angeführt, dazu die Bezeichnungen Arbor dianae, arbor philosophica, Silberbaum. Übrigens ein alter Versuch. „Die Präzipitation (des Silbers) aus der salpetersauren Lösung durch Quecksilber und durch Kochsalzwasser waren in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts bekannt. Daß salpetersaure Silberlösung die Haut schwärze, erwähnt schon ALBERTUS MAGNUS (im 13. Jahrhundert)", sagt FR. v. KOBELL in seiner Geschichte der Mineralogie, München 1864, S. 572. ALBERTUS MAGNUS sprach übrigens auch schon von (chemischer) Affinität (vgl. E. v. MEYERS Geschichte der Chemie, [4]1914, S. 127).

Digitized by Google Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Der Kupferring mußte dabei durch einen länglich gebogenen Kupferdraht ersetzt werden. Der Versuch an sich ist einfach; es gehört nur Geschick und Geduld dazu, eine schöne gleichmäßige Silberausscheidung („Vegetation") zu erhalten. Daß GOETHE sich auf Versuche verstand, ist eine bekannte Sache; bedenkt man noch, daß er vielleicht mit GÖTTLING oder auch mit dem Herzog-Großherzog KARL AUGUST sich um recht zierliche Zweigbildungen bemühte, nach dem Muster der in GÖTTLINGS Kabinett befindlichen Glaskugel, und daß vollends die Anmerkung über die Silberzweige in der Natur ihm den Versuch auch von der mineralogisch-geologischen Seite her anziehend und lehrreich zu machen geeignet war, so dürfte meine Deutung nicht eben gewagt erscheinen. Allerdings kann ich nur mittelbare Belege bieten; ein bündiger Beweis ist kaum möglich, zumal so lange nicht die Flasche geöffnet und die Ausscheidung selber untersucht wird — was wohl die Pietät gegen GOETHE nicht zuläßt.

II.

GOETHE kannte das chemische Probier-Kabinett, wie sich nicht nur aus seinem Besitz jener GÖTTLINGschen Schriften ergibt; er schreibt nämlich am 22. Juli 1810 aus Karlsbad an C. F. v. REINHARD über Pläne, wie seine optischen Auffassungen von anderen leicht nachgeprüft werden können: „So bald ich nach Hause komme, will ich sehen, ob irgend ein Mechanikus anzuregen ist, einen kleinen Apparat, zu dem ich schon früher den Gedanken gehabt, zusammen zu stellen und in einem Kästchen, das etwa so groß wäre wie GÖTTLINGS chemische Cabinette, zur Bequemlichkeit der Liebhaber einzurichten. Es würde sich leicht thun lassen, wenn man Bestellungen auf eine Anzahl solcher Apparate erhielte, weil man das dazu Gehörige dutzend- ja schockweise auf den großen Hütten bestellen müßte . . ." Wir werden noch sehen, daß GÖTTLING es schon zwanzig Jahre zuvor auch so gemacht hatte — und mit Erfolg. Auf ein chemisches Kabinett kommt GOETHE auch in jenem Kapitel der „Wahlverwandtschaften" zu sprechen, wo er diesen aus der Chemie entlehnten Titel des Romans für das menschliche Leben zu rechtfertigen sucht (1. Teil, IV): „Diejenigen Naturen (sagt der Hauptmann zu Charlotte), die sich beim Zusammentreffen einander schnell ergreifen und wechselseitig bestimmen, nennen wir verwandt. An den Alkalien und Säuren, die, obgleich einander entgegengesetzt und vielleicht eben deswegen, weil sie einander entgegengesetzt sind, sich am entschiedensten suchen und fassen, sich modifizieren und zusammen einen neuen Körper bilden, ist diese Verwandtschaft auffallend genug... Sobald unser chemisches Kabinett ankommt, wollen wir Sie verschiedene Versuche sehen lassen, die sehr unterhaltend sind und einen besseren Begriff geben als Worte, Namen und Kunstausdrücke." Es wird dann im weiteren Verlaufe dieser Erörterung ein



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Versuch mit Kalk und Schwefelsäure beschrieben[1]) und etwas weiter nochmal betont: „Man sollte dergleichen ... nicht mit Worten abtun. Wie schon gesagt! sobald ich Ihnen die Versuche selbst zeigen kann, wird alles anschaulicher und angenehmer werden. Jetzt müßte ich Sie mit schrecklichen Kunstausdrücken hinhalten, die Ihnen doch keine Vorstellung gäben."

Schon längst, ehe GOETHE (1808—09) diese nachdrückliche Betonung der Versuche niederschrieb, hatte er selber chemisch experimentiert. Das ist nichts Neues. Doch seien einige seiner Äußerungen hierüber wiedergegeben, die für unseren Metallbaumversuch Bedeutung haben. In der Krankenzeit, nach seiner Rückkehr von der Universität Leipzig (Herbst 1768), beschäftigte er sich auf Anregung des Fräuleins VON KLETTENBERG mit Kieselversuchen, natürlich nach Art einer Liebhaberei; geordnete chemische Kenntnisse fehlten ihm; er bemerkt darüber in Dichtung und Wahrheit, I. Teil, 8. Buch: „So wunderlich und unzusammenhängend auch diese Operationen waren, so lernte ich doch dabei mancherlei. Ich gab genau auf alle Kristallisationen acht, welche sich zeigen mochten, und ward mit den äußeren Formen mancher natürlichen Dinge bekannt, und indem ich mir wohl bewußt war, daß man in der neueren Zeit die chemischen Gegenstände methodischer aufgeführt, so wollte ich mir im allgemeinen davon einen Begriff machen, ob ich gleich als Halbadept vor den Apothekern und allen denjenigen, die mit dem gemeinen Feuer operierten, sehr wenig Respekt hatte. Indessen zog mich doch das chemische Kompendium des BOERHAVE gewaltig an und verleitete mich, mehrere Schriften dieses Mannes zu lesen ..." Eine solche mehr methodische Einführung, besser als das Selbststudium der vor einem Menschenalter erschienenen Elementa chemiae Boerhaves, dürfte die Chemievorlesung SPIELMANNs gewesen sein, bei dem GOETHE in seiner Straßburger Studentenzeit hörte und dessen Lehrbuch Institutiones chemiae[2]) sich noch jetzt in seiner Bücherei vorfindet. Man darf sich allerdings keinen zu hohen Begriff von einer damaligen Chemievorlesung machen: viel Paragraphen und Büchertitel, doch wenig oder gar keine Versuche gab es da. Die Chemie war kein selbständiges Fach, sondern ein medizinisches Hilfsfach und wurde als solches von Professoren der Medizin (so auch BOERHAVE und SPIELMANN) vorgetragen[3]). Die chemische Forschung wurde haupt-

1) Dieses Beispiel lag GOETHE vielleicht infolge der Lektüre seines Buches von JOH. FR. MEYER nahe (Seite 193).

2) SPIELMANNS („Prof. P. O. Capit. Thom. Canonic.") Instit. chem., praelectionibus academicis acommodatae; Argentorati 1763; edit. sec. 1766 (diese besaß GOETHE; sie befindet sich noch heute unter seinen Büchern); französisch von CADET le jeune, Paris 1770, deutsch von J. H. PFINGSTEN, Dresden 1783 (nach POGGENDORFFS Handwörterbuch).

3) Ob GOETHE viel von SPIELMANNS Vorlesung hatte? Er übergeht sie völlig in seinem „Naturwissenschaftlichen Entwicklungsgang" (1821), während er aus der


Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

sächlich von den Akademien der Wissenschaften wie von Apothekern getragen; die Universitätsprofessoren betätigten sich mehr durch das Schreiben von Repertorien, Kompendien und Institutionen (Lehrbüchern).

In Weimar nun lernte GOETHE den Respekt vor den Apothekern; hier war der wissenschaftlich gerichtete Dr. BUCHHOLZ und sein vielversprechender Apothekergehilfe GÖTTLING, die er beide in der Schrift „Geschichte meines botanischen Studiums" rühmt; ähnlich spricht er von ihnen auch sonst noch, so in den Tag- und Jahresheften, in dem Aufsatzentwurf „Naturwissenschaftlicher Entwicklungsgang" (1821) und im zweiten Anhang zu Dichtung und Wahrheit (Weimarer Ausgabe, I. Abt., 25. Band, S. 247). Ein Glücksumstand war noch dazu die Vorliebe des Landesherrn für Naturwissenschaften; sie kam den Gelehrten zugute, was gerade Chemiker: GÖTTLING, SCHERER und DÖBEREINER, erfuhren. GÖTTLING wurde, nachdem er durch GOETHES Fürwort auf Kosten des Herzogs in Göttingen, Holland und England sich wissenschaftlich ausgebildet hatte, Professor in Jena, und zwar war er dort der erste Chemieprofessor überhaupt; er wird wohl GOETHE, dem er ja zum großen Teil seine Lebensstellung verdankte, seine oben erwähnten Schriften als Gabe überreicht haben; ganz bestimmt wissen wir das von den „Beiträgen zur Berichtigung der antiphlogistischen Chemie" (I, Weimar 1794), deren Empfang GOETHE mit einem eingehenden chemischen Briefe vom 28. April 1794 bestätigte und u. a. erwähnte: „Ich finde darin sehr gute und dabey sehr einfache Versuche mit vielem Scharfsinn angestellt." In den Tag- und Jahresheften von 1794 spricht er ebenfalls davon: „Professor GÖTTLING, der . . . unter die Allerersten zu zählen ist, die den allerdings hohen Begriff der neueren französischen Chemie[1]) in sich aufnahmen, trat mit der Ent-

---

Leipziger Zeit WINKLERS Physik vermerkt; ja das „eigentliche Beginnen" der Chemie kommt erst nach der „großen Pause" des Sturms und Drangs, der „jugendlichen Leidenschaften".

1) Im „Naturwissenschaftlichen Entwicklungsgang" vermerkt GOETHE: „Französische Chemie. GÖTTLING erklärt sich dafür." Das ist das dritte Mal, daß GOETHE ohne Arg den Ausdruck „französische Chemie" gebraucht — vorher nämlich schon in dem obigen Briefe sowie in der bereits angeführten Stelle aus den Tag- und Jahresheften 1794. Wenn also die Pariser Chemiker wie z. B. FOURCROY von französischer Chemie sprechen, so braucht man ihnen daraus noch keinen Vorwurf zu machen; das war allerdings später nötig, als WURZ die Chemie überhaupt eine science française nannte — zu einer Zeit, als unsere LIEBIG, WÖHLER, MOHR, RICHTER usw. ihre Triumphe feierten oder schon gefeiert hatten. Ich habe darauf schon in den „Mitteilungen zur Geschichte d. Med. u. d. Naturwissensch." 1915 (XIV. Band), S. 310, Anm., und in den „Geschichtsblättern für Technik" 1916 (Band 3), S. 176ff., wo ich der älteren „französischen Chemie" die von CRELL für die am bedeutendsten gehaltene „deutsche Chemie" gegenüberstelle, aufmerksam gemacht.

In dem Geschichtsblätter-Beitrag weise ich auf die Anerkennung unserer wissenschaftlichen Ausbildung durch das Ausland hin, das — England und Frankreich sind gemeint — mehr Wert auf die rein praktische Ausbildung gelegt hat und nun die deutsche Überlegenheit zugibt. GOETHE urteilte allerdings über den praktischen Engländer, der mit seinen Erfolgen der Wissenschaft wieder neue Anregungen zurück-



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

deckung hervor, daß Phosphor auch in Stickluft brenne. Die deshalb entstehenden Hin- und Wiederversuche beschäftigten uns eine Zeitlang." Es waren offenbar die in dem Briefe erwähnten „sehr guten und dabey sehr einfachen Versuche." Für unsere Zwecke ist es wichtig, hiermit zu vernehmen, daß Goethe die in den Wahlverwandtschaften ausgesprochene Auffassung von den Versuchen auch wirklich

---

gebe, günstiger (Jubiläumsausgabe von Goethes Werken, 39. Band, S. 74; vgl. dagegen S. 79 „Die Afterweisen"); siehe auch in den ECKERMANNschen Gesprächen die Stelle vom 12. März 1828, wo GOETHE die englische Art „weniger Theorie und mehr Praxis" empfiehlt. Über die französische Art des juristischen Studiums hören wir in Dichtung und Wahrheit (II. Teil, 9. Buch) Bemerkungen, die mehr unserem heutigen Urteil über Franzosen entsprechen; hierbei darf nicht vergessen werden, daß gerade damals die französische Naturwissenschaft und zuvorderst die Chemie die glänzendsten Erfolge hatte. [Vgl. auch FOURCROY über die damalige englische Wissenschaft, in SCHERERS Allg. Journal der Chemie, V. Band (1801), Seite 125 f, SCHERER selbst im VI. Band, S. 110, 119. Anm.].

Goethe bemerkt im Naturwiss. Entwicklungsgang vor »Französische Chemie. Göttling . . dafür« folgendes:

„Brief und dessen Luftarten. 1780"

„Das Analoge war mir schon früher aus Hellmont bekannt."

Diese Stelle bedarf der Aufklärung. Einen Chemiker oder Physiker BRIEF, wie neben der Weimarer Ausgabe von Goethes Werken [II 11, S. 301], auch die Cottaische Jubiläumsausgabe [39, S. 47] schreibt, gibt es nicht; gemeint ist wohl PRIESTLEY. Da der ganze Aufsatzentwurf von dem Sekretär John nach Goethes Diktat niedergeschrieben wurde, so ist ein Hörfehler leicht möglich; ähnlich auch bei Helmont, für den „Hellmund" geschrieben steht [W.-A. II 11, S. 364]. Es ist kaum möglich, daß Goethe selber den Namen nicht genau kannte. Denn er hatte ihn früher schon ausdrücklich angeführt: in der Farbenlehre (1808), und zwar einmal im Vorwort, wo er von den „mit Verdruß und Unwillen" gelesenen optischen Forschern PRIESTLEY mit Namen hervorhebt, und dann noch in der Geschichte der Farbenlehre, wo in der zweiten Epoche des 18. Jahrhunderts der zweite Abschnitt JOSEPH PRIESTLEY gewidmet und auch so überschrieben ist. „1780" steht mit Bleistift am Rande („a R", W. A. II 11, S. 364). Diese wohl nachträglich eingeschobene Jahreszahl bezieht sich wohl nur auf einen (englischen oder deutschen) Priestley-Band. Es erschienen nämlich Priestley's Experiments and observations on different kinds of air (I—III) 1774—77, die (mir vorliegende) deutsche Übersetzung von Chr. Ludwig [nicht Ludewig, wie in Poggendorffs Handwörterbuch 1863] bei Priestley I 1778, II 1779, III 1780, [also ebenfalls bei Poggendorff ungenau]; die Fortsetzung hierzu ist nicht eigentlich der Philosophical empiricism .... with various observations relating to different kinds of airs (1775), sondern Experin. and observ. relating to various branches of natural philosophy, with a continuation of the observations on air (I—III) 1779—86, deutsch (mir vorliegend) I 1780, II 1782, III 1787 [Poggendorff wieder ungenau]; als Fortsetzung zwar nicht auf dem Titelblatt, aber vor dem Text durch IV. Band [= I 1780], V. (= II 1782), VI. (= III 1787) gekennzeichnet. Mit den „Luftarten" ... hat die Jahreszahl 1780 nichts zu tun ... — Pristley entdeckte nämlich 1774 das Sauerstoff-Gas (SCHEELE zu gleicher Zeit auch), das „salzsaure Gas" und das Ammoniakgas; 1775 das Fluorkieselgas und das schwefligsaure Gas, 1776 das Stickstoffoxydul und endlich 1799 das Kohlenoxydgas von Helmont (1577—1644), erforschte als einer der ersten die Gase [Zurückführung des Wortes Gas auf ihn!]; von seinen lateinisch geschriebenen Werken gab es auch deutsche, englische und französische Übersetzungen. — Ausführlicher noch habe ich mich betreffs Brief-Priestley in der Münchener „Allg. Ztg", Nr. 42 und 43 vom 14. bezw. 21. Oktober 1917, geäußert.



Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

betätigte. Ferner berichtet das Tagebuch vom 1. März 1797: „Nachmittags mit GÖTTLING chemische Versuche über die Insekten"; auch sonst ist hier noch ab und zu von Chemischem die Rede (1797: 16., 20., 24., 27. März). In dem Briefe vom 7. Dezember 1796 schreibt er an GÖTTLING: ich möchte mich „über Verschiedenes [Chemische] mit Ihnen unterhalten".

Wenn nun auch GOETHE sich mit Chemie nicht entfernt so viel befaßt hat wie mit Physik, Meteorologie, Geologie, Anatomie, Zoologie und Botanik, so hatte er doch durch Neigung und Studium sowie durch Anleitung und Belehrung von tüchtigen Fachmännern wie BUCHHOLZ, GÖTTLING, SCHERER und HUMBOLDT — von der späteren DÖBEREINERschen Zeit zu schweigen — eine ansehnliche chemische Bildung erworben. Und daß er Beobachtung und Versuch dabei zu ihrem Rechte kommen ließ, würden wir allein schon nach seiner sonstigen naturwissenschaftlichen Arbeitsweise, von der uns seine neu aufgestellten Sammlungen in Weimar eine Vorstellung geben, annehmen, wenn wir es nicht aus den angeführten ausdrücklichen Bemerkungen sicher wüßten. Wozu hätten ihm sonst auch seine Bücher über chemische Versuche genützt? In seiner Bibliothek fand ich folgende:

1669 Probier-Büchlein ... des Herrn MODESTIN FACHSEN. Amsterdam.

1770 JOH. FR. MEYER, Chymische Versuche zur näheren Erkenntnis des ungelöschten Kalchs ... Hannover. [Die erste Auflage erschien 1764 in Hannover und Leipzig.]

1783 PRICE, Versuche mit Quecksilber, Silber und Gold. Aus dem Englischen. — Dessau.

1790 HAGEN-GÖTTLING, Grundriß der Experimentalchemie. — Königsberg[1]).

1794 CRAMER-GÖTTLING, Probierkunst. — Leipzig[2]).

1804 SCHRADER-GILBERT, Grundriß der Experimentalnaturlehre. — Leipzig.

Um einen Begriff von GOETHES chemischer Bücherei[3]) überhaupt zu geben, führe ich in Kürze wenigstens folgende Werke an:

---

1) „Ich hatte mich zu HAGENS Chemie gehalten", sagt GOETHE im „Naturwissenschaftlichen Entwicklungsgang." — HAGENS Grundriß der Experimentalchemie erschien zuerst 1786; [4]1815. — Die „allgemeine Übersicht der Chymie als Einleitung zu HAGENS Experimentalchemie" (Königsberg und Leipzig 1790) war verfaßt von GÖTTLING; das in Weimar befindliche Stück trägt dessen Widmung an GOETHE.

2) Vgl. Anhang B, 3. Brief.

3) Um nicht den Veröffentlichungen des Weimarer Goethehauses und -Archivs vorzugreifen, gebe ich hier nur Andeutungen. Hoffentlich kommt der schon immer erwartete Katalog über GOETHES Bibliothek in nicht zu langer Zeit nach dem Kriege heraus.

Generated on 2018-08-06 21:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Grundrisse der Chemie: BLACK-CRELL, ERXLEBEN-WIEGLEB[1]), GREN, KASTNER, SPIELMANN.

Chemische Wörterbücher: MACQUER, JOHN.

Zeitschriften: SCHERER (8 Bände), SCHWEIGGER (51 Bände), GILBERT, POGGENDORFF, Brüsseler und Pariser Annalen.

Nomenklatur: GUYTON DE MORVEAU-LAVOISIER-BERTHOLLET-FOURCROY (deutsch von v. MEIDINGER), SCHERER.

Fast sämtliche Werke von GÖTTLING, SCHERER und DÖBEREINER sind vorhanden; ferner Werke von BERTHOLLET, FOURCROY [über dessen Philosophie chimique vgl. GOETHES Tagebuch vom 16. März 1797], FUCHS, GÖBEL, OSANN, RUNGE, SUCKOW, THEOPHRAST VON HOHENHEIM, WACKENRODER, WESTRUMB, WIEGLEB, WINTERL; auch ein Repertorium der chemischen Literatur, Almanache u. v. a., im ganzen etwa 75 Nummern — eine recht beachtliche Fachbücherei; allerdings nicht zu vergleichen mit GÖTTLINGS chemischer Bibliothek, die über 750 Buchbinderbände enthält (vgl. Akten des Großherzogl. Sächs. Weimar. Geheimen Staatsarchivs A 6808a). Indessen muß man beachten, daß der damalige Universitätsprofessor seine Bücherei wie auch sein Laboratorium meist sich auf eigene Kosten beschaffen mußte[2]). GÖTTLINGS Sammlungen gingen nach seinem Tode auf GOETHES Betreiben 1810 in den Besitz der Universität Jena über; der darüber geführte Briefwechsel findet sich zum größten Teil in der Weimarer Ausgabe von GOETHES Werken (IV. Abt.: Briefe). GOETHES eigene chemische Bücherei erfuhr durch die Stiftungen der einzelnen Verfasser, zumal der Jenaer Professoren, großen Zuwachs; in manchen Büchern steht die Widmung darin; weitere Angaben machen die „Bücher-Vermehrungslisten" in Band VIII ff. der Tagebücher GOETHES (siehe dort besonders betr. SCHWEIGGERS Journal).

Diese Bemerkungen über die Bücherei, deren Benutzung durch GOETHE die Tag- und Jahreshefte, Briefe und Tagebücher wie der soeben erscheinende Briefwechsel zwischen KARL AUGUST und GOETHE[3]), bestätigen, sollen dartun, daß GOETHE auch mit chemischer Literatur bekannt war. Daß er sie wenigstens zu Teilen nicht nur durch Lesen aufnahm, sondern das Gelesene und Besprochene durch Anschauung und Versuch unter bester fachmännischer Anleitung verarbeitete, haben wir schon gehört.

1) „Großer Vorteil des successiven Erkennens. Die verschiedenen Ausgaben ERXLEBENS zu Wittenberg ein entscheidender Vorteil" (GOETHE im „Naturwissenschaftlichen Entwicklungsgang"). — ERXLEBENS „Anfangsgründe der Chemie" erschienen 1775 zu Göttingen [nicht zu Wittenberg, wie GOETHE schreibt]; weitere Auflagen 1784 und 1790 von WIEGLEB; mir liegt die Ausgabe von 1784 vor (vgl. meine Anmerkung 2).

2) Vgl. meine diesbezüglichen Bemerkungen auf S. 299 des XIV. Bandes (1915) der „Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften".

3) Herausgegeben von HANS WAHL, I, 1915, II, 1916, III noch nicht erschienen.



Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 21:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Wie er über den Versuch urteilte, darüber geben zwei Aufsätze Kunde aus der Zeit, in die ich die vermuteten Silberbaumversuche setzen möchte. Er spricht in dem Aufsatz „Versuch als Vermittler von Objekt und Subjekt" (1792) von dem Vorteil seines Verfahrens, „mit mehreren zu arbeiten" und will so auch weiterhin tun; er betont die Notwendigkeit der „Vermannigfaltigung eines jeden einzelnen Versuches". „Meine Absicht ist . . . alle Versuche selbst anzustellen." Das ist hier für die Optik gemeint, zeigt aber doch auch GOETHEs Richtung überhaupt. So begnügt er sich nicht damit, daß der Fachmann GÖTTLING einen neuen Versuch mit „dephlogistisierter Salzsäure" angestellt hat, sondern er macht ihn selber, um ihn auf seine weitere Verwendbarkeit zu prüfen [Briefe vom 1. und 8. Juli 1791]. Der andere Aufsatz ist jener über „Kristallisation und Vegetation" (1789), der die KNEBELschen Eisblumen-Gedanken richtigstellt, eine Angelegenheit, die unserer in mehr als einer Hinsicht ähnlich ist; „. . . geben Sie Acht, wo Kristallisationen sich einer Ramifikation nähern, und Sie werden finden, daß es gewöhnlich dann geschieht, wenn sich ein Phlogiston zu den Salzen mischt. Sie werden alsdann durch Hilfe kleiner chymischer Versuche angenehme Erfahrungen sammeln." Übrigens, wenn GOETHE auch KNEBELs Gedanken, die Eisblumen „zum Range der Vegetabilien (zu) erheben", verwirft, so ist er „für die besondere Zierlichkeit der Gestalten" wohl empfänglich; wie viel mehr noch mußte das bei dem ihm wohl neuen Silberbaumversuch sein, wobei Naturforschersinn und Künstlerauge gleichermaßen befriedigt wurden. — Daß der Silberversuch noch nicht allzu bekannt war, scheint mir aus der besonderen Erwähnung in GÖTTLINGs „Almanach oder Taschenbuch für Scheidekünstler . . . auf das Jahr 1789" (S. 89) hervorzugehen; dieses Taschenbuch findet sich auch in GOETHEs Bücherei.

Bedenken wir dies alles: GOETHE kennt GÖTTLINGs Probierkabinett und die zugehörigen Schriften, er stellt selber chemische Versuche an — nach GÖTTLING und mit GÖTTLING, er schätzt besonders einfache Versuche, der Silberbaumversuch ist einfach, einigermaßen neu, lehrreich nach der mineralogisch-geologischen Seite, auch noch anziehend für einen Mann der Schönheitsfreude —, so können wir wohl vermuten, daß GOETHE in der Rotweinflasche den Versuch ausgeführt und das gut gelungene Ergebnis aufbewahrt hat.

Nun sei noch einiges über das Probierkabinett mitgeteilt.

III.

1. GÖTTLING spricht in der oben (S. 1) erwähnten Ankündigung seines Kabinetts, die im September 1788 zu Weimar erschien, von der gesteigerten Bedeutung der Chemie; auch die Mineralogen fingen nun-


Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

mehr an, chemisch zu arbeiten — was GOETHE ebenfalls oft bemerkt[1]); selbst Damen seien jetzt Liebhaber der Chemie. Um dieser Richtung entgegenzukommen, will er ein Probierkabinett herausgeben („chemischen Experimentierkasten“ würden wir sagen), das für drei alte Louisdor käuflich zu erwerben sein soll. Es ist so handlich eingerichtet, daß man es bequem auf Reisen mitnehmen kann — beachtlich für den Brunnengast. „Es wird auch gewiß dem Scheidekünstler und vorzüglich dem Lehrer dieser Wissenschaft keine geringe Erleichterung beym Vortrage sein, hier alle diese (chemischen Versuchs-) Mittel in vollkommener Reinigkeit beisammen zu haben[2]), zumal da man jetzt anfängt, auf Akademien eigene Vorlesungen über dergleichen Untersuchungen zu geben ...“ [Bezeichnend für diese einen Fortschritt bedeutenden Akademievorlesungen, daß zu deren Versuchen ein solcher Reise-Probierkasten genügt!] GÖTTLING will die Kabinette zur Ostermesse 1789 liefern; bis Dezember 1788 gilt der genannte Subskriptionspreis, doch ist ein Louisdor pränumerando zu zahlen; der spätere Preis beträgt $3^1/_2$ Louisdor; endlich noch eine Geschäftsbedingung: freie Lieferung der Kabinette bis Leipzig, wo sie „von meinen dasigen Commissionaires Hr. Buchhändler GÖSCHEN und Hr. Kaufmann JOH. FR. FLAISCHER“ in Empfang zu nehmen sind.

40 Kabinette hat GÖTTLING selber abgeschickt und sofort bezahlt bekommen, während er mit der Leipziger Kommission nicht ganz so zufrieden ist — laut Brief vom 13. Oktober 1790 an Göschen (siehe Anhang B1).

Sein Kabinetthandel ist für damalige Zeit wohl ganz nützlich gewesen — ähnlich wie GOETHES Plan mit den optischen Kabinetten; GOETHE lobt auch das „mineralogisch-merkantilische Institut“ des Geheimen Rates v. LEONHARD [Reise am Rhein, Main und Nekar, in dem Abschnitt: Hanau]. Heutzutage dürften solche Geschäfte bei Universitätsprofessoren, Geheimräten und Exzellenzen kaum noch vorkommen.

Die Beschreibung des Kabinetts und der Versuchsanleitung veröffentlichte GÖTTLING unter dem Titel „Vollständiges chemisches Probir-Cabinet zum Gebrauch für Scheidekünstler, Mineralogen, Metallurgen, Technologen, Fabrikanten, Oekonomen und Naturliebhaber. I. Untersuchungen auf nassem Wege, Jena 1790[3]). (Siehe Anhang A und C.) Das

1) Sollte das Chemikalien-Blechkästchen mit Deckel und Verschluß, das sich im optischen Schranke des Physiksaales im Weimarer Goethehause befindet, nicht zur Mineralienbestimmung im Felde gedient haben? — Der amtliche Führer II erwähnt das Kästchen, soviel ich sehe, nicht. Dagegen erwähnt er S. 23 Nr. 22 eine Blechwanne, die ich für eine pneumatische Wanne halten möchte.

2) Allerdings! Wie umständlich die Chemikalienbeschaffung war, zeigt der Brief, den GÖRRES als naturwissenschaftlicher Professor in Koblenz deswegen nach Holland schrieb. Vgl. meinen Aufsatz: „Eine chemische Arbeit von GÖRRES“ (Anm. siehe Seite 187) S. 598f.

3) Ein II. Teil mit Untersuchungen auf trockenem Wege war zwar von Göttling geplant, aber nicht herausgekommen; dafür erschien 1802 in Jena seine „Praktische Anleitung zur prüfenden und zerlegende Chemie“, in der die Untersuchungen

Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Kabinett bestand aus zwei Kästen, von denen der eine auf den anderen aufgesetzt werden konnte; jeder war 12 Zoll lang, 9 Zoll hoch, 9 Zoll breit, also in cm: 32 : 24 : 24. Der untere Kasten enthielt einen Glasmörser und 14 Büchsen aus weißem Glase mit „gut passenden, eingerieqenen Glasstöpseln" sowie mit aufgedruckter Inhaltsbezeichnung; es sind folgende Chemikalien (in Göttlings Schreibweise):

1. Lakmustinktur.
2. Berlinerblaulauge.
3. Vitriolsäure.
4. Salpetersäure.
5. Salzsäure.
6. Essigsäure.
7. Flüchtiges luftvolles Laugensalz.
8. Feuerbest.(ändiges) vegetabilisches luftvolles Laugensalz.
9. Gereinigter Weingeist.
10. Kalkwasser.
11. Destillirtes Wasser.
12. Kalkleber.
13. Pulverisirte Weingeistcrystallen.
14. Ein Glas zu D. HAHNEMANNS Bleyprobe.

In dem oberen Kasten befinden sich außer einem Blaserohr aus Messing, einer kleinen Wage und einem Pistill zum Glasmörser 21 Gläser [=Büchsen] mit folgendem Inhalt:

1. Luftleeres vegetabilisches feuerbeständiges Laugensalz.
2. Luftleeres flüchtiges Laugensalz.
3. Bleyauflösung in Salpeter- oder Essigsäure.
4. Seifenauflösung.
5. Arsenikauflösung.
6. Sublimatauflösung in destillirtem Wasser.
7. Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure, in der Wärme bereitet.
8. Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure, in der Kälte bereitet.
9. Flüchtige Schwefelleber.
10. Geistige Galläpfeltinktur.
11. In Salpeter aufgelöste Schwererde
12. Silberauflösung.
13. Zuckerauflösung.
14. Gereinigter Salmiak.
15. Vitriolsaures Bittersalz.
16. Kupfervitriolauflösung.
17. Kupfersalmiak.
18. Quecksilber.
19. Mineralisches Laugensalz.
20. Kalcinirter Borax.
21. Schmelzbares Urinsalz.

Auf der Seite des unteren Kastens ist noch ein kleiner Schubkasten angebracht, und darin ist befindlich:

---

auf nassem und trockenem Wege dargestellt werden. Im Vorwort (S. IV) heißt es übrigens betreffs des Vertriebs von Probierkabinetten: „Seit der Herausgabe dieser [oben im Text genannten 1790er] Schrift habe ich nun eine nicht unbeträchtliche Anzahl solcher Probierkabinette an in- und ausländische Chemiker zu versenden Gelegenheit gehabt, und noch immer laufen Bestellungen ein, ungeachtet auch andere etwas Ähnliches einzurichten versucht haben."

Als tüchtiger Geschäftsmann erweist sich Göttling auch in der »Nachricht«, die er über seine Kabinette in seinem „Almanach oder Taschen-Buch für Scheidekünstler und Apotheker auf das Jahr 1800", S. 205—208, gibt; er spricht von der Zufriedenheit seiner Abnehmer mit den gelieferten vollständigen chemichen Probier-Kabinetten, betont, daß er den Preis nicht erhöhen wolle, „obgleich nicht nur die nöthigen Glasgeräthe, sondern auch die Materialien fast noch einmal so theuer als zu jener Zeit (1792) im Preise gestiegen sind," bittet sich aber aus, daß er die $3^1/_2$ Louisdor portofrey und nicht in unwichtigem Golde erhalte. Für Ärzte hat er neuerdings kleinere Kabinette zu je „einem und einem halben Louisdor zusammengestelt. Die Liebhaber-Kabinette [siehe nächsten Abschnitt Nr. 2] hat er bisher für 5 vollwichtige Dukaten verkauft, „welchen Preis ich mich aber jetzt um 1 Dukaten zu erhöhen genöthiget finde" — natürlich auch da nur bei Vorauszahlung!



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:07 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

1. Lakmuspapier.
2. Fernambukpapier.
3. Gilbwurzpapier.
4. Lakmuspapier mit Essig gerötet.
5. Ein kleines Zuckerglas.
6. Ein kleiner Glastrichter.
7. Medicin Gewicht.

2. GÖTTLING hat neben diesem „vollständigen Probir-Cabinet" noch eine „Sammlung chemischer Präparate zu unterhaltenden und nützlichen Versuchen für Liebhaber der physischen Chemie, vorzüglich für Jugendlehrer beym Unterricht" dargeboten; er veröffentlichte darüber eine Ankündigung im Intelligenzblatt der Allgemeinen Literatur-Zeitung 1791, Nr. 75 (s. Anhang A) und eine besondere Anzeige. Statt der hierzu versprochenen Gebrauchsanweisung, „in welcher die durch diese Praeparate zu veranstaltenden Untersuchungen deutlich beschrieben wären, damit sie auch durch einen in der Chemie noch nicht ganz geübten Jugendlehrer nachgeahmt werden könnten", und die „bloß das Ansehen einer Sammlung chemischer Kunststücke" erhalten hätte, bot GÖTTLING in seinem Buche Versuch einer physischen Chemie eine „wenigstens einigermaßen zusammenhängende Übersicht dieser Wissenschaft" und eine Gebrauchsanweisung zugleich, doch so, daß das Buch „auch ohne diese Sammlung (s. o.) gebraucht werden kann".

Die Vorrede, der die angeführten Stellen entnommen sind, bringt u. a. folgende Aufzählung der Sammlungsstücke, die sich „in einem sauber gearbeiteten Kasten" befinden [GÖTTLINGS eigene Anmerkungen über Aufbewahrung, Vorsichtsmaßregeln usw. lasse ich weg]:

1. Eine Glaskugel mit einer Silbervegetation nach Vers(uch) 186 [das ist das Muster zu unserem vermuteten Goethe-Versuch].
2. Vier übereinander befindliche Flüssigkeiten [nämlich Quecksilber, eine konzentrierte Auflösung von Pflanzenlaugensalz, Terpentinöl und Weingeist, „ein Beispiel . . ., daß Körper, denen die Verwandtschaft zu einander fehlt, sich nicht verbinden können"].
3. Eine weiße eisartige Mischung [Versuch Nr. 11: nimmt man das Glas in die Hand, so wird durch die Blutwärme jene Mischung flüssig].
4. Eine rothe von ähnlicher Art.
5. Mit der dephlogistisirten Salzsäure angeschwängertes Wasser.
6. Vitriolsäure.
7. Salzsäure.
8. Eine gesättigte Auflösung des luftvollen Pflanzenlaugesalzes in destilliertem Wasser.
9. Leichtflüssiges Metall.
10. Bononischer Leuchtstein.
11. Eine gesättigte Auflösung des Bleyzuckers in destillirtem Wasser.
12. Flüchtiges luftvolles Laugensalz in destillirtem Wasser aufgelöst.
13. Höchst gereinigter Weingeist.
14. In Pulver zerfallenes Glaubersalz.
15. Pulverisirter Flußspath.
16. Schmelzpulver.
17. Knallpulver.
18. Kunkels Phosphor.
19. Phosphorauflösung in Vitrioläther.
20. Nelkenöl.
21. Rauchende Salpetersäure.
22. Sehr gesättigte Kalkerdenauflösung in der Salzsäure.
23. Berlinerblaulauge.
24. Saure Vitriolauflösung.
25. Eisenvitriolauflösung in destillirtem Wasser.
26. Grüne sympathetische Dinte.
27. Blaue sympathetische Dinte.
28. Silberauflösung in der Salpetersäure.
29. Auflösung des Sedativsalzes in Weingeist.
30. Mineralisches Chamäleon.
31. Gebrannte Bittererde.
32. Beguins Schwefelgeist oder flüchtige Schwefelleber.

Digitized by Google Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

33. Eine Auflösung der feuerbeständigen Schwefelleber.
34. Rectificirte Vitriolnaphta.
35. Kupfervitriolauflösung in destillirtem Wasser.
36. Galläpfeltinktur.
37. In destillirtem Wasser aufgelöste Zuckersäure.
38. Seifenauflösung in Weingeist.
39. Zinnauflösung in der Salzsäure.
40. Schwererdenauflösung.

Geräthschaften.

1. Ein kleiner eiserner Löffel mit langem Stiele.
2. Ein gläserner Löffel ebenfalls mit langem Stiele.
3. Verschiedene Glasröhren zum Umrühren.
4. Ein Glas mit einem Zinknagel, der an einem Kork befestigt ist, um dadurch den Zinn- und Bleybaum hervorzubringen.
5. Ein kupferner Ring, die Silbervegetation dadurch zu bewirken.
6. Einige kleine Zuckergläser zum Experimentiren.
7. Eine kleine Glasschale zum Abdampfen einer kleinen Menge Feuchtigkeit und um die Silbervegetation darin entstehen zu lassen; auch kann sie zum Entzünden der ätherischen Oele durch die Salpetersäure gebraucht werden.
8. Eine kleine Porcellaïnschale ebenfalls zum Abdampfen und zum Glühen der Bittererde durch Vitriolsäure.
9. Ein kleines Quecksilberthermometer.
10. Verschiedene kleine mit Firnis überzogene Glasscheiben, in welchen kleine Figuren eingegraben sind um das Aetzen des Glases durch die Flußspathsäure zu beweisen.
11. Eine kleine Porcellainschale mit Henkel, um die Flußspathluft darin zu entwickeln, um damit in Glas zu ätzen.
12. Eine kleine Zange von Messing um die Glasplatte und den Phosphor damit anzufassen.

3. GÖTTLING hat noch eine dritte chemische Sammlung (Geräte) geschaffen; unter den Akten des Geheimen Staatsarchivs zu Weimar befindet sich nämlich eine mit der Aufschrift: „Großherzoglich Sächsisches Physikalisches-Chemisches Cabinett zu Jena"; das Inventarium verzeichnet beim Chemischen Apparat:

„1. GÖTTLINGS tragbares Laboratorium in einem verschlossenen Kasten ..." (folgt die Aufzählung der einzelnen Stücke).

Doch sei dies nur erwähnt, um darauf hinzuweisen, daß GÖTTLING sich in der Zusammenstellung chemischer Kästen verschiedentlich betätigte. An anderer Stelle wird über dieses Laboratorium mehr zu sagen sein.

* * *

Von diesen drei Stücken: dem Chemiker-Kabinett, dem Liebhaber-Kabinett und dem tragbaren Laboratorium kommt für unsere Zwecke wohl hauptsächlich das zweite in Betracht. Hier wird ja gleich als Nr. 1 die Glaskugel mit der Silberausblühung („Vegetation") genannt; diese ist, wie schon erwähnt, das Muster; die Versuchsmittel und -stoffe sind unter Nr. 28 der Chemikalien und unter Nr. 5 und 7 der Gerätschaften angegeben [ähnliches unter Nr. 4 der letzteren .

GOETHE hat, wie ich schon erwähnte, weder in seinen Werken noch in seinen sonstigen Aufzeichnungen eine Bemerkung über seine Wein-

Generated on 2018-08-06 21:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

flaschen-Ausblühung gemacht. Wenn ich vermute, daß sie Anfang der neunziger Jahre entstanden sei, so bestimmt mich dazu sein damaliger naturwissenschaftlicher Experimentiereifer sowie das Erscheinen der GÖTTLINGschen Probierkabinette. und Versuchsanleitungen. GOETHEs Tagebücher sind gerade um jene Zeit sehr lückenhaft. Briefe sind vielleicht deshalb hierüber nicht vorhanden, weil er — möglicherweise — mit GÖTTLING persönlich zusammenarbeitete, in Weimar oder in Jena, wie später 1815 und 1817 mit DÖBEREINER. In den Tag- und Jahresheften aber sind manche Erlebnisse weggelassen — absichtlich und unabsichtlich —, z. B. sein Verkehr mit BEETHOVEN 1812, sein Zusammentreffen mit ARNDT in Köln und sein Besuch bei GÖRRES in Koblenz 1815.

Es wäre auch möglich, daß er den Versuch erst später ausgeführt hat, etwa für seinen Sohn AUGUST, der ein besonderer Mineralienliebhaber war, oder auch für die Kinder der JAGEMANN, für die er auf KARL AUGUSTs Wunsch eine Mineraliensammlung zusammenstellen ließ, oder die großherzoglichen Enkelinnen MARIA LUISE ALEXANDRINE und AUGUSTA (die spätere Gemahlin Kaiser Wilhelms I.), denen LENZ seine Vergleichende Mineralogie widmete.

Größere Wahrscheinlichkeit als die letzteren Vermutungen hat die Annahme, daß KARL AUGUST bei dieser Sache mit beteiligt war. Seine Vorliebe für Naturwissenschaften ist bekannt; von seinem physikalisch-chemischen Kabinett kann man noch einige Stücke in dem 1914—15 von Dr. SPEYRER eingerichteten Physiksaal des Weimarer Goethehauses sehen.

Vielleicht löst ein glücklicher Fund die Frage. Wenn dann keine der hier geäußerten Vermutungen als richtig bestätigt wird, so mögen von dieser Untersuchung die sonst hierbei gebotenen Beiträge zur Geschichte der Chemie entschädigen.

Anhang.

A. GÖTTLINGS „Ankündigung“.

GÖTTLINGS Ankündigung seiner chemischen Sammlung für Liebhaber im „Intelligenzblatt der Allgemeinen Literatur-Zeitung“ Nr. 75; 11. Junius 1791:

„Jeder Liebhaber der Scheidekunst, der mit dem wechselseitigen Einfluß der Wissenschaften in einander nur in etwas bekannt ist, wird überzeugt seyn, daß das genauere Studium der Naturwissenschaft den Wissenschaften überhaupt eine ganz andere Richtung gegeben hat. Eben daher werden auch Jugendlehrer, die sich vom gewöhnlichen Schlendrian entfernen, und sich bemühen, ihre Zöglinge schon früh auf die Wirkungen der Natur und auf die mannichfaltigen Körper, die sie hervorbringt,


Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

aufmerksam zu machen, gewiß durch Erfahrung gefunden haben, wie sehr dadurch der aufkeimende Beobachtungsgeist rege, der Verstand geschärft und auch für andre Wissenschaften fähiger und empfänglicher wird. Aus diesem Grund hat man sich auch schon ernstlich bemühet, der Jugend durch mancherley schätzbare Hilfsmittel für solche reizende Mannichfaltigkeiten der Natur Interesse zu verschaffen. Die bis itzt erschienen Hilfsmittel erstrecken sich aber doch nur auf Naturgeschichte; für die übrigen Theile der Naturwissenschaft, für Physik und Chemie, die doch gleichsam die Basis der ganzen Naturwissenschaft ausmachen, fehlt es noch sehr. Freilich ist auch dieses mit mehr Schwierigkeiten verknüpft. Denn soll die Jugend Interesse dafür erhalten, so darf man es nicht beim Theoretischen bewenden lassen, sondern man muß sie durch kleine praktische Versuche mit solchen Erscheinungen vertrauter zu machen und dadurch auf die großen Wirkungen der Natur hinzuleiten suchen.

Ein würdiger, der gelehrten Welt nicht unbekannter Naturforscher fühlte dieses Bedürfnis, und durch die Probierkabinette, welche ich seither an Liebhaber der Scheidekunst abgeliefert habe, kam er auf den Gedanken, wie angenehm es für Liebhaber der physischen Chemie und wie nützlich es für Jugendlehrer seyn würde, wenn gedachtem Mangel der praktischen Hilfsmittel von Seiten der Chemie auch einigermaßen abgeholfen würde.

Es könnte dieses dadurch bewirkt werden, wenn man alle die chemischen Produkte, wodurch die auffallendsten Erscheinungen, die durch die fleißige Bearbeitung der physischen Scheidekunst bekannt geworden sind, bey einander hätte. Es würde dieses nicht nur viele Liebhaber auf eine angenehme, nützliche und lehrreiche Art beschäftigen, sondern es würden auch dadurch Jugendlehrer in den Stand gesetzt werden, ihre Zöglinge, die schon etwas ans Denken gewöhnt sind, zur Abwechselung mit diesen Erscheinungen bekannt zu machen, und sie gleichsam spielend auf die großen Wirkungen der Natur, wovon die mehrsten dieser chemischen Erscheinungen künstliche Nachahmungen sind, hinzuführen.

Hierbey müßte vorzüglich auf das in die Augenfallende und Wunderbarscheinende Rücksicht genommen werden, um durch solche ohne viele Weitschweifigkeit zu unternehmende Experimente den Geist des Jünglings desto mehr daran zu heften, und ihm einen Stoß zu geben, sich über die Ursachen dieser Erscheinungen mit dem Lehrer zu unterhalten." —

In dem Schlußgedanken, das Wunderbarscheinende betreffend, begegnet sich GÖTTLING mit einem ähnlichen Gedanken GOETHES, der in der Geschichte seines botanischen Studiums in tadelndem Sinne erwähnt, daß er von den drei Reichen der Natur „nicht die geringste Kenntnis" erhalten hatte; nur Nutz- und Zierpflanzen lernte er in seiner Jugend kennen: „An exotische Pflanzen wurde nicht gedacht." Das war nach



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

unserer heutigen Auffassung so wenig ein Schaden, wie wir auf das Auffallende und Wunderbare in der Chemie heute vorzüglich Rücksicht nehmen. Unser chemischer Unterricht, etwa der ARENDTsche Lehrgang, nimmt ganz andere Rücksicht.

Doch GÖTTLINGS andere Ausführungen sind bedeutsam genug, noch dazu, da sie mit die ersten ihrer Art sein dürften; besonders die Betonung des praktischen Versuchs, und zwar der „kleinen", d. h. einfachen Versuche, im Unterricht. Auch schulgeschichtlich haben GÖTTLINGS Äußerungen ihren Wert. Aus diesen Gründen sind sie hier wiedergegeben.

B. GÖTTLINGS Briefe an GOETHE u. a. (Bisher unveröffentlicht.)

1. Das Weimarer Goethe-Schillerarchiv besitzt einige Briefe GÖTTLINGS. Derjenige über Mineralwässer (vom 7. Mai 1786 aus Göttingen) ist hinsichtlich des Empfängers unbestimmt. Aus dem oben S. 196 benutzten Briefe an GÖSCHEN sei noch folgende Stelle über die Verrechnung der chemischen Probierkabinette mitgeteilt: „Das Geschäft ist nicht so beträchtlich und der Gewinn, der vielen Arbeit und nicht unbeträchtlicher Auslagen wegen, äußerst klein ... Ich kann ... die Besorgung keineswegs als ein gewöhnliches Buchhändlergeschäft ansehen." Wenn GÖSCHEN ihm den Unterricht zum Färben — offenbar BERTHOLLETS Buch, dessen Übersetzung er besorgte, aber nicht bei GÖSCHEN verlegte — geschickt hat, will er sehen, ob er GÖSCHENs Wunsch nach einem berichtigenden Anhang erfüllen kann.

2. GÖTTLING übersandte GOETHE am 1. April 1794 das I. Stück seines „Beytrags zur Berichtigung der antiphlogistischen Chemie" (1794) mit einem Schreiben, das einen chemisch gebildeten Leser voraussetzt.

„Es ließ sich bisher, heißt es u. a. in dem Briefe, so wol gegen die phlogistischen als antiphlogistischen Erklärungen mehreres und zwar aus Gründen einwenden ... Bisher nahm man allgemein an, daß der Phosphor in der ganz reinen Lebensluft besser leuchte als in der atmosphärischen und in der phlogistisirten Stickluft gar nicht und daher müßte dieses Leuchten eine schwache Verbrennung seyn. — Hiervon habe ich aber gerade das Gegentheil gefunden, und das sind nun die Hauptsätze zu einer neuen Erklärungsart geworden, die dann auch noch einige andere hierher gehörige Versuche veranlaßt haben. Ich glaube mich dadurch berechtiget, den Lichtstoff als einen eigenen vom Wärmestoff ganz unabhängigen Stoff anzusehen und so auch wirkliches Verbrennen und bloßes Leuchten ohne empfindbare Wärme als ganz von einander verschiedene Operationen betrachten zu müssen. Es läßt sich dieses auf alle Erscheinungen der Chemie sehr gut anwenden ..."

Auf die hier erörterten wissenschaftlichen Fragen sei in diesem Zusammenhang nicht eingegangen. Aber hervorgehoben darf werden, daß die Voraussetzung des chemischen Lesers bei GOETHE zutraf, wie seine



Generated on 2018-08-06 21:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Antwort (vom 24. April 1794) bei aller Selbstbescheidung dartut. (Vgl. die Wiedergabe in der Abteilung: „Briefe" der Weimarer Ausgabe: IV, Band 10, Brief Nr. 3053[1].) Das II. Stück von GÖTTLINGS „Beytrag" erschien erst vier Jahre später; vgl. weiter unten 4.

3. GÖTTLING war ein äußerst fleißiger Schriftsteller. Kaum ein Vierteljahr nach seinem „Beytrag" konnte er seinem Gönner eine deutsche Bearbeitung der CRAMERschen Elementa artis docimasticae (Leyden 1739), die schon von CHR. E. GELLERT, dem älteren Bruder des Dichters. übersetzt worden waren, darreichen, ein umfängliches Werk von 650 Seiten mit vielen Abbildungen. Er schrieb an GOETHE unterm 20. Juni 1794 dazu: „... Es würde die größte Aufmunterung für mich seyn, wenn Ew. Hochwohlgebhr. beym Vergleich dieser neuen Ausgabe mit der GELLERTschen finden sollten, daß ich bey der neuen Bearbeitung des Buchs eines zu seiner Zeit so verdienten praktischen Metallurgen nicht ganz unglücklich gewesen sey, und ihm wirklich für unsre Zeit etwas mehr Brauchbarkeit gegeben habe ..."

Diese „Anfangsgründe der Probirkunst" (1794), wie GÖTTLING seine Bearbeitung nannte (die übrigens in POGGENDORFFS Handwörterbuch unter „Göttling" fehlt, auch nicht mit einem Verweis auf CRAMER angemerkt ist), gehören mit in die Reihe seines „Probir-Cabinets" (1790) und der „physischen Chemie" (1792); ebenso auch noch sein „Elementarbuch der chemischen Experimentirkunst", 2 Bände, Jena 1808—09.

Am 7. Dezember 1796 schreibt GOETHE an GÖTTLING, besonders wegen der HUMBOLDTschen Lauge (Weim. Ausg. IV, Band 11, Nr. 3444).

4. Am 9. September 1798 schickt GÖTTLING das eben erschienene zweite Stück seines Beytrags zur Berichtigung der antiphlogistischen Chemie an GOETHE. In dem Begleitbrief erwähnt er GOETHES Anteilnahme an diesen Fragen und sagt dann: „Eine Menge Versuche, welche ich um diesen Gegenstand, vorzüglich was meine ersten Versuche betrifft, etwas mehr ins Licht zu stellen zu unternehmen hatte, und die, um von ihrem Erfolg hinlänglich versichert zu seyn, öfters wiederholt werden mußten, war die Ursach, daß ich mit dieser Fortsetzung so lange zurückgeblieben bin. Ich bescheide mich nun sehr wol, daß die Sache durch diese Fortsetzung noch nicht zur mathematischen Gewißheit gekommen ist, aber ich glaube doch, dargethan zu haben, daß das Leuchten des Phosphors in Stickgas nicht blos von noch übrig befindlicher Sauerstoffluft abhängt, wie man gegen meine ersten Versuche fast allgemein behauptet. Zugleich hat mir ein oft wiederholter Versuch gewiesen, daß die Sauerstoffluft, durch die Wirkung auf den Phosphor bey schwächeren Temperaturen zur Stickluft werden könne, und es also auch von dieser Seite dargethan sey, daß die Grundlage der Stickluft und Sauerstoffluft von einerley Natur seyn müßte."



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

5. Sechs Wochen später, am 23. Oktober 1798, bittet GÖTTLING GOETHEN „gehorsamst um Verzeihung, daß ich mir die Freyheit nehme, Deroselben abermals eine kleine literarische Arbeit zu überweisen". Diese Arbeit habe ich in GOETHES Bücherei nicht gefunden; es war vielleicht ein Zeitschriftenaufsatz; GÖTTLING hat verschiedenes in den Zeitschriften von CRELL, GREN und TROMMSDORFF veröffentlicht.

C. Die Polemik über das „Probir-Cabinet."

GÖTTLINGS Begleitschrift zu seinem Probierkabinett für Scheidekunstler, das Buch „Vollständiges chemisches Probir-Cabinet", gab leider die Veranlassung zu einem unerquicklichen Gelehrtenwortstreit, und zwar in der Allgemeinen Literatur-Zeitung und deren Intelligenzblatt, wobei auch Schriftleitung sowie Leser der A. L. Z. mit eingriffen. Die einzelnen Aufsätze seien in Kürze angegeben.

1. Besprechung durch den Berliner Chemiker Dr. S. F. HERMBSTAEDT in dessen „Bibliothek der neuesten physikalisch-chemischen, metallurgischen und pharmaceutischen Literatur", S. 139f. im III. Band, 2. Stück (vom September 1790, laut einer Zeitangabe auf dem Umschlag). Im allgemeinen günstiges Urteil.

2. Besprechung in Nr. 324 der Allg. Literatur-Zeitung (vom 1. November 1790), Spalte 297—299; ohne Namen, wie sich später herausstellte, auch von HERMBSTAEDT. Ausführlichere sachliche Erörterung, eingehende Beanstandung mancher Versuche und Erklärungen, aber im ganzen nicht eben ungünstiges Urteil.

3. „Antikritik" GÖTTLINGS in Nr. 156 (vom 24. November 1790) des Intelligenzblattes zur Allgemeinen Literatur- Zeitung. Fünf Spalten lang (Sp. 1284—88)! Sachliche Gegenbemerkungen, aber in gereiztem Ton.

4. HERMBSTAEDTS „Replik auf die Antikritik", in Nr. 2 (vom 12. Januar 1791) des Intelligenzblattes der Allgemeinen Literatur-Zeitung. Über fünf Spalten (Sp. 11—16). Äußerst schroffer Ton mit bösen Ausdrücken, dabei sachliche Bemerkungen, Verurteilung des Buches; Bekenntnis als Verfasser von 2. In einer Anmerkung hierzu lehnen die Herausgeber der Allgemeinen Literatur-Zeitung jeden Anteil an dem Ton dieses Streites ab und verweisen auf ihre Unparteilichkeit selbst ihren Mitarbeitern gegenüber.

5. Entgegnung GÖTTLINGS in Nr. 4 (15. Januar 1791) des Intelligenzblattes der Allgemeinen Literatur-Zeitung, Spalte 30f. Gegenüberstellung von HERMBSTAEDTS früherem günstigen und späterem ungünstigen Urteil; Vorwurf des Zweizüngigen.

6. „Erinnerung", worin „mehrere Abonnenten der Allgemeinen Literatur-Zeitung" ihrem Bedauern über den bei manchen Mitarbeitern eingerissenen Ton Ausdruck geben und zur Abhilfe dieses Schadens verschiedene Vorschläge machen. Beistimmender „Zusatz der Herausgeber



Digitized by Google

Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 21:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

der Allgemeinen Literatur-Zeitung". (In Nr. 19 [12. Februar 1791] des Intelligenzblattes, Spalte 145—148.)

7. HERMBSTAEDT: „An die Leser meiner Bibliothek..." in Nr. 25 (25. Februar 1791) des Intelligenzblattes der Allgemeinen Literatur-Zeitung, Spalte 194—200, worin er sich des Vorwurfs der Zweizüngigkeit erwehrt, indem er sein früheres günstiges Urteil mit dem Geständnis erklärt, daß er damals wegen Überlastung das Buch nicht genau durchgelesen habe. In einer Anmerkung nehmen die Herausgeber GÖTTLING in Schutz, dem HERMBSTAEDT vorwirft, er schweige, weil er nichts mehr zu erwidern wisse — zum zweiten Male eine Anmerkung der Schriftleitung zu HERMBSTAEDTs Worten.

8. HERMBSTAEDT in seiner „Bibliothek" über den ganzen Streit mit GÖTTLING, dem er in der Hauptsache die Schuld zuschiebt, im Begriff, mit Dr. HAHNEMANN, dem Leipziger Homöopathen, einen ähnlichen Streit auszufechten (im Vorwort zum abgeschlossenen III. Bande seiner „Bibliothek", am 1. März 1791)[1]).

GÖTTLING hat zu 7 und 8 geschwiegen; die Herausgeber der Allgemeinen Literatur-Zeitung sagen in ihrer Anmerkung zu 7, „dem allgemeinen Gesetz," „keine Replik gegen die Verantwortung eines Recensenten auf eine Antikritik des Autors" in eine Zeitschrift aufzunehmen, „hat sich auch Hr. G(ÖTTLING) auf unsre Vorstellung unterworfen; man kann also daraus keineswegs schließen, daß er nichts wieder zu sagen wisse."

Die gute Seite bei diesem schlimmen Gelehrtengezänk[2]) ist die Gründlichkeit in der Erörterung wissenschaftlicher Fragen, die hierdurch veranlaßt wurde und die der Chemie nur zustatten kam. Versuche wurden angestellt, wieder geprüft, vor und von Fachgenossen auf beiden Seiten wiederholt. Die Genauigkeit des Ausdrucks, die Berechtigung der Voraussetzungen, die Schärfe der Schlußfolgerungen wurden unter die Lupe genommen, so daß das „vollständige chemische Probir-Cabinet" wohl die weiteste Beachtung erfuhr und auch sonst für die gelehrten Bücherverfasser und Kritiker ein wissenschaftliches Mahnzeichen wurde.

1) Ein Nachhall solcher Polemik scheint mir aus dem Einführungsvorwort zu den „Annalen der chemischen Literatur" (1802) herauszuklingen; diese Annalen sind die Fortsetzung der HERMBSTAEDTschen „Bibliothek", die 1795 eingegangen war. Der Annalen-Herausgeber Gymnasial-Professor Dr. Friedrich WOLFF will in seiner neuen Zeitschrift nur selten sich Bemerkungen erlauben, „wo dies aber nöthig sein sollte, das *sine ira et studio* stets vor Augen haben. Beleidigen können solche Äußerungen nie... Bey wissenschaftlichen Gegenständen kann die Person nie in Anschlag kommen, nur der Gegenstand allein ist Vorwurf der Untersuchung" (S. V.).

GÖTTLING hat übrigens später über HERMBSTAEDT und zwar über dessen „Bibliothek" sehr günstig geurteilt (vgl. den „Almanach oder Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker auf das Jahr 1802", S. 204) — ein menschlich erfreuliches Zeichen.

2) „Die Gelehrten sind meist gehässig, wenn sie widerlegen; einen Irrenden sehen sie gleich als ihren Todfeind an" — GOETHE, Sprüche in Prosa.



Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 21:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

J. F. Kammerer, der Erfinder der Phosphorzündhölzer.[1])

Von W. NIEMANN.

Mit 2 Abbildungen.

Wenn man auch lange Zeit im Zweifel sein konnte, wer der Erfinder der Phosphorzündhölzer sei, so schien doch immerhin so viel sicher, daß man ihn in Süddeutschland suchen müsse. Von dort aus waren ja die neuen Zündhölzchen zuerst in den Handel gebracht worden, und wenn man den verschiedenen Überlieferungen Glauben schenken wollte, so war der Erfinder ein Württemberger. Aber da erhob sich schon eine neue Schwierigkeit, denn die einen wollten diesen Ruhm dem Apotheker AMMÜLLER zuerkennen, die anderen dem Schmied MAYER und die dritten endlich dem Hutmacher KAMMERER. Der letztere ist der Held einer ziemlich verbreiteten, etwas romantischen Erzählung, die ihn gewissermaßen als Musterbeispiel eines unglücklichen, mit Undank belohnten Erfinders hinstellt. Da seine Ansprüche aber andererseits auch entschieden bestritten werden und es seinen Rivalen ebenfalls nicht an Verteidigern mangelt, so bleibt nur übrig, die Rechte jedes einzelnen zu prüfen.

Nach einer Mitteilung in der »Schwäbischen Chronik« vom 25. Juli 1855 war der Chemiker LOUIS AMMÜLLER in Waiblingen im Jahre 1831 der erste, der »Streichzündhölzer« in Menge fabrizierte und sie in den Handel brachte. »Seine Streichzündhölzer entwickelten durch die Friktion einen Knall; sehr bald aber wurden sie von anderen, zuerst des Vergnügens halber vom Apotheker MARGGRAFF in Waiblingen und etwas später von CAMMERER in Ludwigsburg nachgemacht und sogar verbessert nachgemacht, denn CAMMERER lieferte bald eine Masse, die keinen Knall mehr entwickelte, und er betrieb die Fabrikation mit Eifer ins Große, so

1) Vgl. den Artikel in Bd. 7, S. 299—309 und 390—403 dieser Zeitschrift.





Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

daß AMMÜLLER, der sich nicht durch Erlangung eines Patentes gesichert hatte, sich überflügelt sah, was ihn bewog, sich einem anderen Zweig der Chemie zuzuwenden.« Herr Apotheker G. MARGGRAFF in Waiblingen war so liebenswürdig, mir hierzu folgendes mitzuteilen:

»Der Apotheker AMMÜLLER hat ohne Zweifel als Gehülfe meines Großvaters und in Gemeinschaft mit Letzterem Versuche zur Herstellung von Phosphorzündhölzchen gemacht, doch dürften diese von keinem großen Erfolge begleitet gewesen sein. Mein Vater hat mir nie etwas davon erzählt und auch in den alten Vorschriftensammlungen ist nichts darüber zu finden.«

Nicht so leicht zu widerlegen sind die Ansprüche des Kupferschmiedes JOH. SAMSON WILH. MAYER in Eßlingen. Der Überlieferung nach hat er »nach langen Versuchen 1831 eine Masse entdeckt, bestehend aus Phosphor, chlorsaurem Kali und Gummi arabicum, mit welcher die in Schwefel getauchten Hölzchen bestrichen wurden«. Eine Arbeiterin soll das Rezept entwendet und KAMMERER ausgehändigt haben, ferner soll MAYER 1833 gelegentlich einer Patentstreitigkeit durch ein Schreiben des Gemeinderats in Eßlingen ausdrücklich als Erfinder anerkannt worden sein. Davon ist jedoch, wie der Archivar der Stadt Eßlingen Prof. EBERHARDT[1]) mitteilt, in den Stadtratsprotokollen nicht das geringste zu finden. Als zuverlässige Quellen stehen uns indes das Rezept- und das Tagebuch MAYERS, sowie die »Eßlinger wöchentlichen Anzeigen« zur Verfügung. Aus seinen häufigen Bekanntmachungen im Wochenblatt ersehen wir, daß er sich geradeso wie KAMMERER mit der Herstellung und dem Vertrieb der mannigfaltigsten Dinge befaßte, wie Likör, Stiefelwichse, Putzpulver, Feuerwerk, Zahntinktur, Zündhölzer u. a. Sein Handwerk hatte er, als wenig gewinnbringend, ganz aufgegeben. Einer Eintragung in seinem Tagebuch (20. März 1825) zufolge fabrizierte er seit 1825 chemische Zündhölzer nach einer in BERZELIUS' Lehrbuch der Chemie gegebenen Vorschrift[2]). Gleich danach folgt nun ein anderes Rezept, das seiner Wichtigkeit wegen hier wiedergegeben sei:

»Zündhölzchen à la Congrève. Sie entzünden sich durch Reibung

1) EBERHARDT, MAYER VON ESSLINGEN und die Erfindung der Streichzündhölzer. Besondere Beilage des Staats-Anzeigers für Württemberg 1912, Nr. 6, S. 85ff. MAYER war geb. am 10. März 1787.

2) Vgl. EBERHARDT, l. c. S. 88.



Digitized by Google

Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 21:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

an jedem trockenen Körper. Kal. m. oxygen. 4 l., Flor. sulph. 2, zinobr. 1/4 l., Gum. arab. 1 1/2 l., Phos. 1 l., Gum. trag. 1 1/2 l., Antim. 4 l.«

Dieses Rezept, das leider nicht — wie die meisten anderen — datiert ist, wurde früher willkürlich in das Jahr 1831 gesetzt. Mit Recht weist EBERHARDT darauf hin, daß MAYER dann wohl nicht verfehlt hätte, diese neuen Zündhölzer im Wochenblatt anzupreisen. Aber erst am 28. Juli 1833 bringt er eine derartige Ankündigung: »Die neu erfundenen Friktions-Zündhölzchen à la Congrève werden nun auch bei mir fabriziert, die 100 St. à 6 kr.« EBERHARDT schließt aus der Bezeichnung »à la Congrève«, die sowohl im Rezept wie in der Ankündigung gebraucht wird, daß es sich in beiden Fällen um dieselben Zündhölzer handelt. Das braucht indes durchaus nicht der Fall zu sein, da jene Bezeichnung ganz allgemein für alle Arten von Reibzündhölzern angewendet wurde. Das ist auch bei einer zeitgenössischen Beschreibung der MAYERschen Fabrik[1]) zu beachten. Dort heißt es: »Im Juli v. Js. (d. h. 1833) waren kongrevische Zündhölzchen öffentlich angekündigt worden. Ein schnell erhaltenes Muster überzeugte den Unternehmer (MAYER), daß diese Masse ihm schon vor 9 Jahren gelungen war.« Dazu bemerkt EBERHARDT: »Es ist nur zu bedauern, daß er diese Entdeckung nicht damals schon ausgenutzt hat, er wäre dann allen Mitbewerbern weit voraus gewesen und niemand könnte ihm die Priorität der Erfindung streitig machen.« Allein die sog. »kongrevische Masse«, die MAYER 1824 gefunden haben will, enthielt gewiß keinen Phosphor. In seinem Tagebuch erwähnt er selbst unter dem 20. März 1825, er wäre nun mit den chemischen Zündhölzchen so weit, daß er »sich den Berlinern gleichstellen« könne. Aus dieser Bemerkung ergibt sich mit aller Deutlichkeit, daß er damals die allgemein üblichen Chlortunkhölzchen fabrizierte, nichts weiter[2]).

Das obenerwähnte Rezept für Zündhölzer »à la Congrève« will EBERHARDT in das Jahr 1833 setzen, weil er in demselben Jahre derartige Zündhölzchen zum ersten Male im Wochenblatt ankündigte. Unter Berufung auf SCHANZENBACH nimmt er ferner an, KAMMERER habe erst 1834 Phosphorzündhölzer hergestellt, so daß also MAYER wenigstens die Priorität vor jenem zukäme, wenn er

1) PLIENINGER, Darstellung der Gewerbs-Industrie in Esslingen, im Korresp.-Blatt d. Kgl. Württ. Landw. Ver. 1834, Bd. 2, S. 74/5.

2) Vgl. hierzu Bd. 7, S. 306/7 dieser Zeitschrift.



Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

auch gewiß nicht der eigentliche Erfinder sei. KAMMERER hat jedoch, wie ich früher gezeigt habe und wie weiter unten noch näher ausgeführt werden wird, schon 1832 Phosphorzündhölzer hergestellt, so daß MAYER auch als erster Fabrikant[1]) nicht in Frage käme, abgesehen davon, daß EBERHARDTS Datierung des Rezepts recht anfechtbar ist.

Was nun Kammerer anlangt, so ist das Charakterbild, das SCHANZENBACH[2]) von ihm entwirft, ziemlich einseitig. Offenbar in dem Bestreben, die legendenhafte Überlieferung gründlich zu zerstören, schildert er ihn als ungebildeten Handwerker und Charlatan, der in marktschreierischer Weise allerlei Waren anpreist und mit selbstverliehenen Titeln prunkt. Ich möchte daher nachstehend ein kurzes Lebensbild unseres Erfinders entwerfen unter Benutzung einiges neuen Materials, das ich noch habe ermitteln können und das ihn, wie ich glaube, in einem wesentlich anderen Licht zeigt.



Abb. 1. Jakob Friedrich Kammerer.

JAKOB FRIEDRICH KAMMERER ist am 24. Februar 1796 zu Ehningen (Oberamt Böblingen) geboren. Seine Eltern zogen einige Jahre später — wann, ist nicht bekannt — nach Ludwigsburg, wo der Vater, STEPHAN KAMMERER, am Karlsplatz (jetzt Nr. 3) der Siebmacherei oblag und daneben auch eine Weinwirtschaft betrieb. Der junge KAMMERER besuchte wahrscheinlich, wenigstens eine Zeitlang, die Lateinschule, denn seine Briefe und seine Bekanntmachungen im Wochenblatt zeigen eine Gewandtheit des Ausdrucks und eine allgemeine Bildung, wie man sie in jener Zeit nicht allzu häufig antraf. Er erlernte dann, wohl nicht ganz freiwillig, das väterliche Handwerk und übernahm nach dem Tode seines Vaters das Geschäft, das lange Zeit das einzige dieser Art in der Stadt war.

1) Er sagt selbst: Die neu erfundenen Friktionszündhölzchen werden nun auch bei mir fabriziert.

2) SCHANZENBACH, J. F. KAMMERER von Ludwigsburg. Ludwigsburg 1896.

Generated on 2018-08-06 21:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Auf die Dauer behagte die Siebmacherei dem jungen Ma
jedoch nicht, Ehrgeiz und Unternehmungslust ließen ihn eine n
Betätigung für seine Schaffenskraft suchen. So finden wir ihn 1
als Pächter einer größeren Wirtschaft, mit deren Besitzer er jed
bald in Streitigkeiten geriet. Eine beleidigende Veröffentlich
über jenen im »Ludwigsburger Wochenblatt« trug ihm am 28.
tober 1824 eine Haftstrafe von 14 Tagen ein[1]).

Mindestens in diesem Jahre, wahrscheinlich jedoch schon frü
muß er neben der Siebmacherei auch die Hutfabrikation au
nommen haben, nicht wie SCHANZENBACH meint, erst nach d
Tode seiner Mutter (26. April 1826). Er hatte nämlich am 2.
1824 ein württembergisches Patent erlangt auf die »ausschließl
Verfertigung von Sommerhüten und Kappen aus Fischbein, We
und Spanischrohr nach einer von ihm erfundenen Fabrikati
weise«. Warum hätte er dies sechsjährige Patent zwei Jahre hind
unbenützt lassen sollen?[2]) Wir ersehen daraus gleichzeitig, da
durchaus berechtigt war, sich »Patenthutfabrikant« zu nennen,
SCHANZENBACH offenbar bezweifelt und nur seiner Titelsucht
schreiben möchte. Etwa fünf Jahre später nimmt KAMMERER d
auch die Fabrikation von Seidenhüten auf, die er ständig im Woc
blatt empfiehlt, wie er denn überhaupt von der Reklame einen
damalige Zeit sehr reichlichen Gebrauch macht. »Ich rühme mi
heißt es in einer seiner Anzeigen, »besondere technische Vorteil
der Verfertigung der jetzt wegen ihrer schönen haltbaren schwa
Farbe und ihres Glanzes so beliebten Seidenhüte erlangt zu hab
Diese »technischen Vorteile« bestanden in einer Maschine zum
pretieren der Seidenhüte, die er erfunden und von dem Drechs
meister PFLÜGER nach seinen Zeichnungen hatte ausführen lasse
Mit dieser Erfindung bewarb er sich 1829 um den alljährlich
Verteilung gelangenden »Königlichen Preis« zur Beförderung
vaterländischen Industrie, hatte aber keinen Erfolg. Er scheint
seinen Geschäftskreis immer mehr erweitert zu haben, denn
17. April 1830 zeigt er an: »Durch Gegentausch bin ich in

1) Er wohnte damals. Schorndorferstr. 509, jetzt Nr. 45 (SCHANZ
BACH, S. 13).

2) In einer amtlichen »Übersicht über die im Kgr. Württemberg
findlichen Fabriken und Manufakturen« vom Jahre 1832 wird als Gr
dungsjahr seiner Hutfabrik das Jahr 1824 angegeben. (Manuskript in
»Kgl. Zentralstelle für Handel und Gewerbe« in Stuttgart.)

3) Korresp.-Blatt des Kgl. Württ. landwirtsch. Vereins, Jg. 1836, S

Digitized by Google Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Besitz mehrerer Platina-Zündmaschinen gekommen . . . und wünsche solche um billigen Preis zu verkaufen.« Abgesehen davon, war er offenbar bemüht, auch selbst neue Artikel herzustellen. So hatte er ein Verfahren gefunden, Federharz (Gummi) aufzulösen und zur Imprägnierung von Stoffen zu verwenden. Sein Patentantrag wurde jedoch am 26. Juli 1833 abgelehnt, da es nichts Neues enthielte[1]). Im nächsten Jahr empfiehlt er dann »Stiefel aus Gummielasticum« und bewirbt sich um den »chemischen Preis«, und zwar mit Platinschwämmen, Gichtpapier und Congreveschen Zündhölzern. Da er aber »teils die Art und Weise seiner Verbesserungen nicht angegeben hatte, teils die vorgelegten Gegenstände an sich nicht erheblich sind«, so konnten sie keine Berücksichtigung finden[2]). Welcher dieser Gründe für die Ablehnung der Zündhölzchen maßgebend war, läßt sich daraus nicht ersehen, ist aber ohne Bedeutung, da er sie, wie wir noch sehen werden, schon viel früher herstellte.

Inzwischen war nun ein Ereignis eingetreten, das für den ganzen ferneren Lebenslauf KAMMERERs von schwerwiegendster Bedeutung werden sollte. Durch einen Freund, den Gürtlermeister Dorn, war er 1831 mit den revolutionären Bestrebungen des Oberleutnants VON KOSERITZ bekannt gemacht worden. Seiner Aussage[3]) zufolge war er nur aus Neugier mit zu den Zusammenkünften der Verschworenen gegangen, um das »geheimnisvolle Wesen des DORN« kennen zu lernen. Nach der Anklageschrift wurde der »Sieb- und Hutmacher J. F. KAMMERER, Vater von 5 Kindern, im Besitze eines sehr geringen Vermögens, nicht schlecht prädiziert« zunächst nur der Teilnahme an den Versammlungen in Mülhausen, Echterdingen u. a. beschuldigt, dann des Besuchs der HÄUSSLERschen Gesellschaft und schließlich auch der Kenntnis und Billigung der KOSERITZschen Umtriebe. Aus diesen Gründen wurde er am 1. Juli 1833 verhaftet und auf den Hohenasperg gebracht. Bei einer Haussuchung wurde bei ihm nur eine verbotene Druckschrift gefunden, die »Constitution des französischen Volkes«, doch stellte sich später heraus, daß seine Frau[4]) eine Anzahl revolutionärer Drucksachen

1) Akten des Prozesses gegen Frankh und Genossen, Fasz. III, Blatt 360, im Kgl. Staats-Filialarchiv in Ludwigsburg.

2) Korresp.-Blatt d. Kgl. Württ. landwirtsch. Ver., Jg. 1834, Bd. 2, S. 165.

3) Anklageschrift im Prozeß gegen Frankh u. Gen., § 41. Im Staats-Filialarchiv zu Ludwigsburg.

4) Er war zum zweiten Male verheiratet. Seine erste Frau war 1830 gestorben.


Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

vorher verbrannt hatte, deren Titel sie vergessen haben wollte[1]. Während der Haft wurde der Gesundheitszustand KAMMERERS recht schlecht, der Gefängnisarzt stellte bei ihm Bluthusten fest und beantragte seine Entlassung. Diese erfolgte denn auch am 31. Oktober 1833 gegen »juratorische und fidejussorische Caution«. An demselben Tage nahm KAMMERER in einem Schreiben an die »hochpreißliche Untersuchungskommission« sein »unwahres Geständnis« zurück, da »sein körperlicher und seelischer Zustand so gewesen sei, daß er zu allem ja gesagt hätte«. Während die Aburteilung der militärischen Verschworenen schon am 24. April 1834 erfolgte, zog sich die Untersuchung gegen die Angeklagten aus dem Bürgerstande noch bis zum Jahre 1838 hin, und während dieser Zeit blieb KAMMERER offenbar unbelästigt von Gerichtsmaßnahmen, so daß er sich wieder ganz seinen Geschäften widmen konnte.

Während der Untersuchungshaft soll er nun der Überlieferung nach die Phosphorzündmasse erfunden haben. Abgesehen von der Unmöglichkeit des Vorganges, wie er geschildert wird, hatte er das auch gar nicht nötig, denn schon vor seiner Verhaftung verfertigte und verkaufte er Phosphorzündhölzer, wie sich aus Nachstehendem ergeben dürfte.

Am 11. Juli 1833 erstattete Prof. Dr. DEGEN in Stuttgart der Stadtdirektion in Ludwigsburg folgendes Gutachten[2]) über Kongrevesche Feuerzeuge, die ihm zur Untersuchung übersandt worden waren:

»1. Die Zündmasse dieser Feuerzeuge besteht aus Phosphor, Salpeter, Gummi oder einem ähnlichen Bindemittel und wahrscheinlich etwas Kohlen und Knallsilber oder Knallquecksilber.

2. Diese Masse entzündet sich nicht blos durch einen Schlag der darauf geführt wird, sondern auch durch Reiben zweier Fidibus an einander und durch Anwendung einer Hitze, die die des kochenden Wassers nicht übersteigt.«

Auf das Vorhandensein von Knallquecksilber schließt Prof. DEGEN lediglich aus den kleinen Explosionen, doch könne die Menge auf

---

1) Dies u. d. f. nach den Prozeßakten im Staats-Filialarchiv zu Ludwigsburg. Fasz. III, Blatt 539ff.

2) Die Kenntnis dieses Gutachtens verdanke ich Herrn SCHMIDT, Mitinhaber der chem. Fabrik J. F. KAMMERER, der es in den Akten des Kgl. Oberamts Ludwigsburg auffand. Es sind hier nur die wichtigen Stellen des Gutachtens wiedergegeben.

Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

jeden Fall nur ganz gering sein. Dagegen war der Phosphorgehalt schon durch den Geruch und das Rauchen bei leichtem Reiben zu erkennen und war demnach nicht unerheblich. Mit Recht erschienen ihm diese Feuerzeuge gefährlich, und er weist darauf hin, wie leicht durch Selbstentzündung der Hölzchen sich Unglücksfälle ereignen könnten. Er fordert deshalb Sicherheitsmaßregeln: »welche aber die zweckmäßigsten wären, getraut sich der Unterzeichnete nicht zu entscheiden und bemerkt blos, daß das Publikum durch ein Verbot nicht viel verlieren würde, da wenigstens die mitgeteilten Muster nicht durchgängig sich entzünden lassen und der hohe Preis auch einer allgemeinen Anwendung nachteilig ist«[1]). Zwar fehlt eine Angabe darüber, von wem diese Zündhölzer stammten, und das Schreiben der Stadtdirektion Ludwigsburg, das darüber Aufschluß geben könnte, hat sich nicht mehr ermitteln lassen, aber da jenes Gutachten sich in einem Aktenstück des Kgl. Oberamts befindet, das den KAMMERERschen Fabrikbetrieb betrifft, so ist wohl nicht daran zu zweifeln, daß es sich tatsächlich um ein KAMMERERsches Fabrikat handelt. Was in dem Gutachten üder das Versagen und die Gefährlichkeit der Feuerzeuge gesagt wird, zeigt deutlich, daß wir es hier mit einem neuen, in der Praxis noch nicht recht erprobten Erzeugnis zu tun haben, dem naturgemäß noch allerlei Mängel anhafteten. KAMMERER selbst gibt in einer Eingabe vom 28. Mai 1836 an[2]), er bediene sich seit drei Jahren einer ganz ungefährlichen Methode bei der Herstellung der Zündhölzchen und betont dabei, daß andere Fabriken bei ihrem kurzen Bestande noch keine »richtigen Kenntnisse von der Zündholzfabrikation« hätten. Er stellte also etwa seit dem Sommer 1833 Phosphorzündhölzer nach einer eigenen gefahrlosen Methode her, die er erst auf Grund längerer praktischer Erfahrung gefunden haben kann. Die Herstellung von Phosphorhölzern überhaupt müßte er demnach schon monatelang vorher begonnen haben. Diese Annahme wird bestätigt durch eine Notiz von Prof. THIEL, die ich bereits in einem früheren Artikel

1) Offenbar mit bezug auf dieses Gutachten sagt KAMMERER in einer Beschwerde an das Ministerium vom 30. August 1837: »Wohl habe ich schon hören sagen, daß ein sonst geachteter und gelehrter Mann eine sehr üble Ansicht von diesem Industriezweig habe und eine ganz falsche mit gefährlichen Beymischungen Analyse (sic!) der Zündmasse abgegeben habe . . . unbegreiflich kommt mir solche Ansicht vor.« Akten des Kgl. Archivs des Innern in Ludwigsburg, betr. die KAMMERERsche Zündholzfabrik.

2) Akten des Kgl. Archivs des Innern in Ludwigsburg.



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

mitgeteilt habe[1]). Danach wurden aus KAMMERERS Fabrik stammende Phosphorhölzer schon 1832 von dem Zinngießer KRÄTZINGER in Darmstadt verkauft. Vor dieser Zeit sind Phosphorhölzer nicht nachzuweisen. Da KAMMERER sie also nicht entlehnt haben kann, muß man annehmen, daß er sie selbst erfunden hat. Es wäre nicht ausgeschlossen, daß er von dem 1825 ausgeführten Versuche COOPERS[2]) gelesen hat, aber auch dann könnte man ihm die Erfindung nicht absprechen.

Nun liegt freilich die Frage sehr nahe, warum er sich denn seine Erfindung nicht patentieren ließ. Da muß man zunächst darauf hinweisen, daß auch WALKER dies nicht tat und trotzdem mit seinen Zündhölzern viel Geld verdiente. Ebenso könnte auch wohl KAMMERER zunächst gar nicht die Bedeutung seiner Erfindung erkannt haben und damit zufrieden gewesen sein, daß seine neuen Streichhölzer überall zündeten und deshalb bevorzugt wurden. Andererseits wird er selbst bemerkt haben, daß ihnen — wie ja auch nicht anders zu erwarten — noch manche Mängel anhafteten, und vielleicht wollte er erst diese beseitigen, ehe er einen Patentantrag stellte. Diese Arbeit wurde dann jäh und auf Monate durch seine Verhaftung unterbrochen. Als er wieder aus der Haft entlassen wurde, war die Zusammensetzung seiner neuen Zündhölzer durch MOLDENHAUERS Untersuchung bereits bekannt geworden, und schon am 4. Januar 1834 erhielt der rührige Wiener Fabrikant STEPHAN RÖMER das erste Patent auf eine geräuschlos entzündliche Phosphorfriktionsmasse. Ein Patentantrag KAMMERERS wäre bei dieser Sachlage, die er freilich selbst verschuldet hatte, aussichtslos gewesen. Überhaupt scheint er bis dahin die Herstellung von Zündhölzern nur nebenbei in kleinem Umfange betrieben zu haben, ähnlich wie MAYER in Eßlingen oder WALKER in Stockton, denn während er Hüte, Gichtpapier, Zündmaschinen u. a. häufig genug im Wochenblatt anpreist, finden sich Zündhölzchen zum erstenmal in seiner Bekanntmachung vom 6. Oktober 1836 erwähnt, in der er die Herabsetzung der Preise für seine Fabrikate bekanntgibt. Da eine Konkurrenz nicht zu befürchten war — die MAYERsche Fabrik war damals schon im Rückgange —, so muß der Grund für seinen Entschluß in etwas anderem zu suchen sein. Und dies dürfte die Er-

1) Gewerbebl. f. d. Großherzogtum Hessen, Bd. 29, S. 122. Vgl. meinen Aufsatz in Bd. 7 dieser Zeitschrift, S. 401.
2) Desgl. S. 303.



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 21:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

weiterung seines Betriebes und Verbesserung seines Verfahrens sein, die ungefähr im Anfang des Jahres 1836 durchgeführt sein müssen, wie sich aus folgenden Tatsachen ergibt.

Am 30. April 1836 beschwerten sich seine Nachbarn (er wohnte damals Kirchstraße 218), der Sattlermeister SCHANZENBACH und der Tuchmacher-Oberzunftmeister WIEST, über den feuergefährlichen Betrieb in seinem Hause[1]). Verschiedentlich sei es vorgekommen, daß die für die Hölzchen bestimmte Masse sich entzündet habe, so daß ihre Häuser ständig von Feuersgefahr bedroht seien. Sie wiesen noch besonders darauf hin, daß in Stuttgart die Fabriken kongrevescher Zündhölzer ihre Betriebe vor die Stadt hätten verlegen müssen. In seiner Entgegnung betont KAMMERER, daß sein Betrieb nicht feuergefährlich sei. Die Stuttgarter Fabriken seien freilich mit allem Recht aus der Stadt verwiesen, bei dem kurzen Bestande ihrer Betriebe hätten sie eben noch keine richtigen Kenntnisse von der Zündholzfabrikation gehabt, so daß Entzündungen der Masse und dadurch Verletzungen vorgekommen seien. Er habe aber eine ganz andere nichts weniger als gefährliche Methode, die Zündmasse zu bereiten, indem er die Materialien in nassem Zustande zusammenmische. Er glaube daher nicht in die Kategorie der Stuttgarter Fabrikanten zu gehören, und zwar um so weniger, als er sich seit nunmehr drei Jahren dieser Bereitungsweise bediene und noch nicht der mindeste Unfall vorgekommen sei. Er erklärt sich ferner bereit, zum Nachweis, daß sein Betrieb nicht feuergefährlich sei, einer »sachverständigen Person zur Zeit der Zubereitung der Zündmasse den Zutritt zu gestatten«, aber unter der Bedingung, daß diesem Sachverständigen die Geheimhaltung seines Verfahrens aufgegeben werden müßte.

Der Medizinalrat Dr. HOCHSTETTER, der mit der Besichtigung des Betriebes beauftragt wurde, berichtete darüber u. a. folgendes:

»Die Schmelzung des Phosphors und seine Vermischung mit Chlorkali und mit dem Farbe- und Bindestoff zur Zündmasse — der geheime Teil der Fabrikation, welchem ich ausschließlich zugesehen habe — geschieht auf eine Weise, welche durchaus nichts gefährliches hat, erfordert auch weder eine besondere Einrichtung, noch besondere Vorsicht oder Sachkenntnis.«

1) Dies und das folgende nach den Akten betr. die KAMMERERsche Zündholzfabrik. Im Kgl. Archiv des Innern in Ludwigsburg.



Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Trotz dieses günstigen Urteils drang er mit seiner Ansicht
durch, und der Betrieb wurde Kammerer untersagt.

In einer Anzeige vom 24. Mai machte er nun bekannt, da
Stadtbehörde ihm sein Gewerbe im eigenen Hause verboten
und er deshalb sein halbes Haus zum Verkauf aussetze. Trot
wurde der Betrieb zunächst noch im alten Hause fortgeführt
aber am 1. März 1837 ein neuer Brand ausgebrochen und als d
Herd eine Kiste mit »in Schwefel getauchten Hölzchen« festge
worden war, verbot das Oberamt[1]) die Fabrikation innerhal
Stadt und verlangte die Verlegung des Betriebes in ein isol
Gebäude. KAMMERER, der bereits ein neues Haus vor dem dama
Asperger Tor gekauft hatte, erklärte sich außerstande, diese le
Forderung zu erfüllen[2]), er müsse den Betrieb ganz aufgeben,
auf dieser Forderung beharrt würde. Er weist darauf hin, da
durch eine große Zahl von Arbeitern brotlos werden würde, un
dieser Gelegenheit erfahren wir einiges über den Umfang s
Fabrikbetriebes und seines Absatzes in den Jahren 1836 und
Er beschäftigte über 40 Personen, 24 davon lediglich mit
Tunken der Hölzchen. Täglich wurden 300—400 000 Hölz
fertiggestellt, von denen der größte Teil nach dem Auslande
nach Petersburg und Konstantinopel ging[3]). Es ist vielleicht
Interesse, damit die entsprechenden Angaben über die MAYE
Fabrik in Eßlingen zu vergleichen, die PLIENINGER[4]) mitteilt.
nach waren dort 1834, auf der Höhe ihrer Leistungsfähigkeit, stä
9—12 Personen, sowie zwei Schreiner außer dem Hause
Ferner wurden mehrere Familien und einzelne Arbeiter mit
Schneiden der Hölzchen beschäftigt. Die tägliche Produktio
trug 60—70 000 Hölzchen, die hauptsächlich in den Nachbarlän
aber auch in Griechenland und sogar in Amerika Absatz fa
Anfänglich, d. h. 1832 war die Fabrik erheblich größer gewese
die KAMMERERsche, aber etwa 1834 trat ein Rückgang ein, und

---

1) Am 24. April gab KAMMERER zu Protokoll, daß er in seinem
Hause Zündhölzer nicht mehr herstelle. Akten des Kgl. Oberamts.

2) Beschwerde an das Ministerium vom 30. August 1837. Akte
Kgl. Archivs des Innern.

3) Bei den Akten befinden sich folgende Bestellungen aus dem A
1837: RHEINWALD in Stuttgart 1 Million Zündhölzer, WEBER in Bern 40
LEUCHS in Nürnberg 400 000, BASSE in Lüdenscheid 2000 Kästchen, B
in Genf 1000 Kisten. In ganz Württemberg waren damals nach seiner Schä
500 Personen in der Zündholzindustrie beschäftigt, einschließlich der Sc
ner, die die Holzkästchen machten.

4) A. a. O. S. 75 (vgl. oben S. 208).

Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:17 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

scheint MAYER in ernste Verlegenheit geraten zu sein, auch wurden ihm ebenso wie KAMMERER von seinen Nachbarn wegen der Feuergefährlichkeit des Betriebes allerlei Schwierigkeiten in den Weg gelegt. Es ist sehr wahrscheinlich, daß der Rückgang durch das Aufblühen der Ludwigsburger Fabrik verursacht war. KAMMERER verdankte dies in erster Linie dem rührigen Nürnberger Handelshaus LEUCHS u. Co., das seinen Fabrikaten ein weites Absatzgebiet verschaffte. Aber man muß auch seine eigene Umsicht und rastlose Arbeit bewundern, die er aufwandte, um sein Unternehmen vorwärts zu bringen, besonders wenn man berücksichtigt, in welch schwieriger Lage er sich damals befand, da die Untersuchung gegen ihn immer noch nicht abgeschlossen war. Vielleicht hatte er sich der Hoffnung hingegeben, der nun schon mehr als vier Jahre schwebende Prozeß werde ganz niedergeschlagen werden. Um so härter mußte ihn dann das Urteil des Kriminalsenats in Eßlingen vom 17. Februar 1838 treffen, durch das er der intellektuellen Beihilfe zu einem versuchten Hochverrat und der Verbreitung revolutionärer Schriften schuldig gesprochen und zu zwei Jahren Festung verurteilt wurde. Am 19. April erschien die letzte Anzeige KAMMERERS im Wochenblatt, in der er seine Geschäftsfreunde ersuchte, nichts mehr auf seinen Namen ohne schriftliche Anweisung verabfolgen zu lassen. Bald darauf war er aus Ludwigsburg verschwunden.

Er wandte sich zunächst nach Straßburg, wo er vielleicht schon 1837 ein Geschäft besaß, und ging wahrscheinlich erst 1839 oder 1840 nach Zürich, denn sein Schwager SEITTER gibt am 2. April 1841 zu Protokoll, er habe vorher bei KAMMERER zwei Jahre in Straßburg und zwei Jahre in Zürich gearbeitet. Die Geschäftsverbindungen, die KAMMERER seit Jahren im Ausland unterhalten hatte, werden ihm bei diesen Neugründungen von großem Nutzen gewesen sein[1]) Auch die Ludwigsburger Fabrik wurde weitergeführt, und zwar zunächst von seiner Frau allein, die am 19. Oktober 1838 im Schwäbischen Merkur bekannt machte, daß ihr Mann neuerdings eine Zündmasse erfunden habe, die alle anderen überträfe. Nach dem Bericht des Oberamtsarztes Dr. VON FLANDER versicherte jedoch

1) Ein früherer Arbeiter KAMMERERS, HANS MOSER, behauptet in einem Briefe vom 30. Juli 1903 [jetzt im Besitz des Herrn SCHMIDT in Ludwigsburg], KAMMERER habe in Zürich die Zündhölzer anfangs allein hergestellt und selbst im Hausierhandel vertrieben. Das trifft gewiß nicht zu und ist den ganzen Verhältnissen nach höchst unwahrscheinlich. MOSERS Angaben sind auch sonst nicht sehr zuverlässig. Vgl. auch Ludwigsb. Ztg. Nr. 256 vom 30. Oktober 1895.



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:17 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

der Geschäftsführer Seitter, die Zündmasse sei nicht geänder worden, und die Anzeige habe wohl nur Reklamezwecken dienen sollen. Trotz der anerkannten Tüchtigkeit Seitters, des Schwager Kammerers, ging die Fabrik zweifellos zurück, freilich war Seitter wohl nicht ständig in Ludwigsburg. Wegen der Feuergefährlichkeit des Betriebes wurden der Fabrik auch jetzt wieder allerlei Schwierigkeiten in den Weg gelegt, besonders nachdem am 16. Oktober 1840 von neuem ein Brand ausgebrochen war. Kammerers Frau war damals gerade schwer krank und mußte aus dem Hause getragen werden. Sie folgte bald darauf ihrem Mann nach Zürich. Anfang 1841 übernahm dann Seitter das Geschäft »mit allen Aktiven und Passiven« auf eigene Rechnung. Die Streitigkeiten mit den Aufsichtsbehörden dauerten fort. Immer wieder versichern die Sachverständigen die Ungefährlichkeit des Betriebes und die Sachkenntnis und Vertrauenswürdigkeit des Leiters, aber nur mit Mühe kann Seitter hier und da eine geringe Milderung der sehr weitgehenden Forderungen bezüglich der Feuersicherheit erlangen.

Kammerer selbst betrieb währenddessen seine Wiederaufnahme in das Staatsbürgerrecht, die ihm auch durch Dekret vom 13. März 1842 gewährt wurde. Offenbar übernahm er nun die Fabrik wieder selbst, denn am 18. September 1842 bittet er, seine völlig gefahrlosen Zündhölzer wie bisher in Papierpackung weiter verkaufen oder wenigstens nach dem Auslande ausführen zu dürfen, da sonst sein Geschäft durch die Konkurrenz bald zugrunde gerichtet sein würde. Das Gesuch wurde jedoch vom Ministerium am 17. Januar 1843 abgelehnt[1]).

Inzwischen hatte sich seine neue Fabrik in Zürich-Seefeld recht günstig entwickelt. Sein Rezeptbuch[2]), das mit dem Jahre 1838 beginnt, läßt uns erkennen, daß er auch in der Schweiz dieselben Artikel herstellte, wie früher in der Heimat, nämlich außer den Zündhölzern: Gichtpapier, Fliegenleim, Wichse, Gelatine (zu Kapseln), limonade gazeuse u. a. Auf der Züricher Industrieausstellung 1846 erhielt er für seine Fabrikate einen Preis 3. Klasse »für technische Kunstfertigkeit«.

Seine kaufmännischen Fähigkeiten verhalfen ihm zusammen mit seiner unermüdlichen Arbeitskraft und gewissenhaften, soliden Geschäftsführung schon in kurzer Zeit wieder zu Wohlstand.

1) Akten betr. die Kammerersche Fabrik; im Kgl. Archiv des Innern.
2) Im Besitze des Herrn Schmidt in Ludwigsburg.



Digitized by Google — Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Calculation der gemischten
Zündhölzchen vom 5 d. August 1839
von Zürich

1 ℔	Kali chloricum ... auf	fl 2 47 x	Pulvern u. kochen des Leims gerechnet.
1 „	Phosphor	5. 12 x	
1 „	Schwefel	– 8 x	
1 „	Leim	– 24 x	

Zu einer Masse braucht es

(28 Loth)	14 Loth	Leim	fl – 20 x
	18 „	Kali	1. 34½
	15 „	Schwefel	– 4
	6¾ „	Phosphor	1. 6
		Spiritus	– 4
		Indigo	– 1½ x
			fl 3. –

Zwei von obigen Massen geben zusammen
434 mille Zündhölzchen

Am 5 u. 6 Aug wurden getunkt 540 m Hölzchen

455 mille Hölzchen kamen zu schneiden macht Arbeit
& Holz auf fl 7. 43 x

Somit kommen 1000 Paquets fix u. fertig
auf fl 9. 25 x

Abb. 2. Aus Kammerers Rezeptbuch.

Generated on 2018-08-06 21:17 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Über seine sonstigen Verhältnisse während des Züricher Aufenthaltes ist wenig bekannt. Seine Tochter, Frau Dr. WEDEKIND in Zürich, erwähnt in einem Brief[1]) an den obenerwähnten H. Moser eine Reise nach London, wo besonders die Gasbeleuchtung großen Eindruck auf ihn machte, aber es läßt sich nicht ersehen, ob er in geschäftlichen Angelegenheiten dort war oder zu anderen Zwecken. In den Jahren 1849/50 war er Hauptkassier der deutschen Hilfsgesellschaft für die politischen Flüchtlinge aus Deutschland und nahm sich auch sonst seiner Landsleute in weitgehender Weise an. Sein Haus in Seefeld stand jedem Schwaben gastfreundlich offen und es wurde offenbar viel davon Gebrauch gemacht. Er liebte es jedoch nicht, wenn man seine Verdienste hervorhob. Als ihm z. B. deutsche Flüchtlinge, denen er mit Rat und Tat zur Seite gestanden hatte, einen Fackelzug brachten, war er kaum zu bewegen, zu Hause zu bleiben, um einige Delegierte zu empfangen. Die außerordentliche Bereitwilligkeit, mit der er selbst größere Summen Geldes hingab, um Hilfesuchenden zu einer Existenz zu verhelfen, brachte ihn schließlich selbst in Schwierigkeiten, da er infolge seiner Vertrauensseligkeit große Verluste hatte. Wenn seine Lage auch nicht gerade drückend war, so regten ihn die mannigfachen Sorgen doch so auf, daß der sonst so gütige und freundliche Mann immer mehr in Schwermut und Hypochondrie versank. Bald zeigten sich Spuren geistiger Gestörtheit, furchtbare Wutanfälle stellten sich ein, die schließlich 1854 seine Überführung in die Irrenanstalt zu Winnenden in Württemberg nötig machten. Wegen der Unheilbarkeit seines Leidens behielt man ihn dort aber nicht, und so wurde er in der Privatirrenanstalt von Dr. KRAUSS in Ludwigsburg untergebracht, wo er am 4. Dezember 1857 an Lungenlähmung starb[2]).

---

1) Im Besitze des Herrn SCHMIDT in Ludwigsburg.

2) In der Ludwigsburger Ztg. Nr. 102 vom 3. Mai 1917 veröffentlicht Herr Prof. BELSCHNER aus dem Gutachten des Züricher Arztes Dr. GIESKER vom 15. August 1854 folgenden Satz, aus dem gleichfalls hervorgeht, daß KAMMERER damals als Erfinder der Zündhölzer galt; »Herr J. F. KAMMERER von Ludwigsburg, 58 Jahre alt, Inhaber einer chemischen Produktenfabrik zu Zürich und Ludwigsburg, dreimal verheiratet, Vater einer zahlreichen Familie, von der noch 6 Söhne und 2 Töchter leben, — ein Mann von starkem, festem, untersetztem Körperbau, etwas apoplektischer Konstitution, bekannt durch mehrere weit verbreitete technische Erfindungen (Schnellzündhölzchen, Gichtpapier etc.), begabt mit einem regen, denkenden Geiste, hatte sein Geschäfte zu einer bedeutenden Höhe gebracht, weit ausgedehnt und bis in die letzte Zeit denselben immer selbständig vorgestanden.«

Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:17 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die KAMMERERsche Fabrik besteht noch heute in Ludwigsburg; allerdings ist die Fabrikation von Zündhölzern schon lange aufgegeben. Es werden heute hergestellt: Harz-, Fett- und Schwefelprodukte, Putzmittel, Staubbindemittel und Seifen. Die Inhaber sind zurzeit die Herren C. F. SCHMIDT und J. SCHMOLLER.

Generated on 2018-08-06 21:17 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Die Vorläufer von Nicolas Leblanc.

Von Dr. JULIUS EPHRAIM.

Eine Veröffentlichung von Professor Dr. A. BINZ, Deutsche Parfümerie-Zeitung, 15. April 1916, 2. Jahrgang, Nr. 7, S. 119, erörtert die Frage, ob seinerzeit das von LEBLANC erfundene Sodaverfahren neu war oder ob es bereits von anderen Erfindern bekanntgegeben war.

Professor Dr. BINZ ist der Ansicht, daß das britische Patent von BRYAN HIGGINS Nr. 1302 vom Jahre 1781 das Verfahren von LEBLANC im wesentlichen vorwegnimmt.

Professor LUNGE hat im Handbuch der Sodafabrikation, 3. Aufl. Bd. II, S. 424 die Frage verneint.

Für die Beurteilung der Frage kommt in erster Linie in Betracht, was man als das Wesen des LEBLANC'schen Verfahrens ansieht. Der Inhalt dieses Verfahrens besteht darin, daß man Natriumsulfat, Kreide und Kohle gemeinsam erhitzt. Die Patentschrift von HIGGINS enthält zwei verschiedene Verfahren. Das eine Verfahren, welches für den vorliegenden Fall nicht in Betracht kommt, erhitzt Natriumsulfat, Kohle und gibt zu der Schmelze Blei hinzu. Das zweite für den vorliegenden Fall in Betracht kommende Verfahren hat folgenden Wortlaut:

»Eine andere Methode, um den Schwefel von der Schwefelleber zu trennen, besteht darin, daß man mit einer starken Lösung von Schwefelleber so viel rohen Weinstein mischt, als sich darin löst, und dazu gerade so viel gepulverten Kalk fügt. Trenne die Flüssigkeit durch Absitzenlassen und Filtration vom Niederschlag, verdampfe zu Trockne und kalziniere die trockene Masse, bis sie ein graues und beißendes Alkali, genannt Britische Barilla, ist. An Stelle von Kalk können andere kalkartige Substanzen benutzt werden.«

Nach HIGGINS wird also Natriumsulfat mit Kohle für sich allein erhitzt, so daß Schwefelleber ansteht. Diese Schwefelleber wird dann gelöst, nunmehr Weinstein zugegeben und hierauf gepulverter Kalk zugesetzt. Die Lösung wird von dem Niederschlag getrennt, dann eingedampft und kalziniert.

Diese Schilderung von HIGGINS deckt sich nicht mit dem Verfahren von LEBLANC. Gerade dasjenige, was das Wesen des LEBLANC'schen Verfahrens ausmacht, nämlich das gemeinsame Glühen von Natrium-



Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 21:17 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

sulfat, Kohle und Kreide, ist von HIGGINS nicht beschrieben, vielmehr findet bei HIGGINS eine Umsetzung der gesondert hergestellten Schwefelleber in wässriger Lösung mit Ätzkalk statt. Schon das Arbeiten in wässriger Lösung unterscheidet das Verfahren von HIGGINS grundsätzlich von dem Verfahren LEBLANC. Ein weiterer Unterschied liegt darin, daß HIGGINS Schwefelleber herstellt, während LEBLANC Natriumsulfat, Kreide und Kohle gemeinsam erhitzt. Professor LUNGE legt besonderes Gewicht darauf, daß nach HIGGINS Kalk verwendet wird, während LEBLANC Kreide (Kalziumkarbonat) benutzt. HIGGINS erwähnt aber noch, daß man an Stelle von Kalk »calcareous substances« verwenden könne. Der Ausdruck ist nicht vollkommen klar. Man kann im allgemeinen unter »calcareous substances« auch Kreide verstehen. Zweifelhaft ist allerdings, ob man im vorliegenden Falle zur Zeit der Veröffentlichung von HIGGINS auch diese Auffassung gehabt hätte. Es kann dies namentlich deshalb zweifelhaft sein, weil ja Kalziumkarbonat nicht in allen Fällen genau so wie Kalk wirkt und es besonders zweifelhaft ist, ob man eine Umsetzung von Schwefelleber mit Kalziumkarbonat zu damaliger Zeit angenommen hätte. Um die Veröffentlichung von HIGGINS vollkommen zu würdigen, ist noch zu berücksichtigen, daß HIGGINS nicht einmal Kalk oder kalkartige Stoffe allein verwendet, sondern in Verbindung mit rohem Weinstein. Da roher Weinstein auch beim Kalzinieren Karbonat liefert, so ist es besonders zweifelhaft, ob man aus der Anweisung von HIGGINS die Möglichkeit, mit Kreide künstlich Soda zu verwenden, ableiten konnte. Hiernach muß das Patent von HIGGINS als Vorveröffentlichung für das Verfahren von LEBLANC ausscheiden, wie ja auch bereits Professor LUNGE dargelegt hat.

Unter anderen englischen Patenten, welche sich mit der künstlichen Herstellung von Soda befassen, ist noch das Patent von Richard SHANNON Nr. 1223 vom Jahre 1779 zu erwähnen. Dasselbe betrifft die Herstellung von Pottasche. 16 Teile Alkalisulfat, 2 Teile Kohle, 4 Teile Kochsalz, 2 Teile Eisensalz (salt of steel), 2 Teile Kalkerde (»calcarious earth«) werden erhitzt und hierüber Dampf oder atmosphärische Luft geleitet, bis die Masse zum Schmelzen kommt. Man löst in Wasser auf, leitet Kohlensäure ein, zieht die Flüssigkeit ab und reinigt mit Kalk und Pflanzenaschen. Obgleich hier zweifellos Kalziumkarbonat »calcarious earth« verwendet wird, kann man auch aus dieser Schilderung nicht das LEBLANCsche Verfahren ableiten. Die verwendete Menge der Kalkerde ist zweifellos zu gering, um eine Wirkung, wie sie bei dem LEBLANCschen Sodaverfahren eintritt, herbeizuführen. Hierzu kommt noch, daß die Beimischung anderer Stoffe die Reaktion teilweise verhindern wird. Jedenfalls konnte man aber den Erfindungsgedanken von LEBLANC, Soda allein durch gemeinsames Erhitzen von Natrium-


Digitized by Google

Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 21:17 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

sulfat, Kohle und Kreide zu erhalten, namentlich zur damaligen Zeit aus der Schilderung von SHANNON nicht ableiten.

Die beiden angeführten englischen Patente sind diejenigen, welche von den vor LEBLANC veröffentlichten zur künstlichen Herstellung von Soda dem LEBLANCschen Verfahren am nächsten kommen. Trotzdem sind die älteren Verfahren grundsätzlich von dem Verfahren von LEBLANC verschieden. Man konnte lediglich auf Grund der älteren Patentschriften nicht auf das Verfahren von LEBLANC kommen. Da nun zweifellos das Verfahren von LEBLANC in brauchbarer Weise Soda liefert, während dies ebenso unstreitig bei den älteren Verfahren nicht der Fall war, so muß die von LEBLANC eingeführte Neuerung als grundlegend und originell bezeichnet werden. Die Eigentümlichkeit des LEBLANCschen Verfahrens liegt gerade darin, Kreide zur Schmelze mit zu verwenden.

Die Aufgabe, aus Kochsalz künstlich Soda herzustellen, war zur Zeit der Arbeit von LEBLANC allerdings bekannt. Die Pariser Akademie der Wissenschaften hatte bereits einen Preis hierauf ausgeschrieben. Auch wurde bereits Soda in England nach Angabe von DELAMETHERIE künstlich aus Kochsalz hergestellt. Diese Umstände schließen aber das große bahnbrechende Verdienst LEBLANCS in keiner Weise aus.

Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:17 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Nicolaus Wolfgang Fischer, der erste Professor der Chemie an der Universität Breslau.

Von JULIUS SCHIFF in Breslau.

Im Jahre 1811 erhielt Breslau, das bis dahin nur eine unvollständige Hochschule zur Ausbildung katholischer Theologen und einige medizinische Institute, besonders die von Friedrich dem Großen begründete »Chirurgenschule«, besessen hatte, eine vollständige staatliche Universität. Maßgeblich für ihre Ausgestaltung waren die Vorschläge und Pläne des Berliner Staatsrats SÜVERN. Dieser ausgezeichnete Mann hatte ein in jener Zeit recht seltenes Verständnis für die Bedeutung der Chemie. In seinem für den König bestimmten Vorbericht schrieb er: »Ein Professor der Chemie ist in Breslau um so nötiger, je größeren Einfluß die Verbreitung richtiger Einsichten in diese Wissenschaft auf die Industrie von Schlesien haben wird.« Tatsächlich wurde nach seinem Antrage H. FR. LINK sofort nach Breslau berufen, um als ordentlicher Professor der Medizin die medizinischen Hilfswissenschaften Chemie, Mineralogie und Botanik zu lehren und vor allem einen botanischen Garten anzulegen. LINK war ein hochbegabter Mann von vorzüglichem Verwaltungstalente und überdies ein glänzender Polyhistor, der auf vielen Gebieten, vor allem in der Botanik, auch in der Philosophie, Tüchtiges geleistet hat. Ein wirklicher Chemiker war er am wenigsten. Dies muß SÜVERN bekannt gewesen sein, denn er schlug gleichzeitig vor, neben dem Ordinarius LINK den Breslauer Arzt und Chemiker N. W. FISCHER zum Lehrer für einzelne Teile der Chemie zu berufen[1]).

Dieser, am 15. Januar 1782 zu Groß-Meseritz in Mähren geboren und 1807 in Erfurt zum Doctor medicinae promoviert, hatte sich in Breslau als Arzt niedergelassen und sehr bald — da er sich für Chemie interessierte, auch schon kleinere Arbeiten aus ihrem Gebiete veröffentlicht hatte — die Erlaubnis erwirkt, an der schon genannten Chirurgenschule chemische Vorlesungen zu halten. Nun erhielt er die Aufforderung, diese Tätigkeit an der neubegründeten Universität fortzusetzen. Schon 1812 habilitierte er sich als Privatdozent der medizinischen Fakultät,

1) Vgl. B. ROEPELL, Zur Geschichte der Stiftung der Kgl. Universität zu Breslau, 1861.



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:17 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

indem er eine Dissertation »De modis arsenici detegendi« veröff
lichte. Im folgenden Jahre rückte er zum außerordentlichen
fessor in der gleichen Fakultät auf. Als LINK 1815 nach Berlin beru
wurde, wurde FISCHER sein Nachfolger, jedoch mit der Neuerung,
er allein die Chemie lehren und daß diese — womit sie als eine selbst
dige Wissenschaft anerkannt wurde — in die philosophische Faku
übernommen werden sollte. Er ist hiernach für Breslau unzweifel
der erste wirkliche Professor der Chemie gewesen. Gleichzeitig wu
ihm die Leitung des chemischen Universitätsinstituts übertragen. Di
bestand nach einem Berichte seines zweiten Amtsnachfolgers C. Löwi
»aus einem geräumigen Auditorium, welches zugleich zur Aufbewahr
der Sammlungen und Gerätschaften diente, und aus einer daranstoßen
Küche, die auch für die damalige Zeit auf den Namen eines Lab
toriums keinen Anspruch machen konnte«. Entsprechend war der E
des Instituts, der erst 1848 auf 450 Taler stieg. Ähnliche Verhältn
herrschten übrigens damals auf fast allen preußischen und auch ös
reichischen Universitäten, wie durch JUSTUS VON LIEBIGS scharfe Ankla
allgemein bekannt geworden ist[2]). So hat FISCHER unter erschweren
Verhältnissen gelehrt und geforscht; hin und wieder führte er, wie n
aus Angaben in seinen Abhandlungen ersehen kann, eine Untersuch
in einem der besseren Laboratorien von Berlin aus. Er blieb bis zu sein
Tode im Jahre 1850 in Breslau. Sein Nachfolger wurde ROBERT BUNS
der der Breslauer Universität von Ostern 1851 bis zum Herbst 1852
gehörte und in dieser Zeit den Bau eines zweckmäßigen Instituts, de
zur Bedingung für sein Kommen gemacht hatte, leitete.

Das erste Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts, in dem FISCHER seine S
dien begann, ist bekanntlich ausgezeichnet durch die Entdeckung
chemischen Wirkungen der galvanischen Elektrizität. Mit diesen Ersc
nungen hatten J. W. RITTER, SYLVESTER und TH. VON GROTTHUSS a
die bekannten, schon von den Alchemisten viel beachteten Reduktio
von Schwermetallen aus ihren Lösungen mit Hilfe hineingetauc
»mit dem Sauerstoff näher verwandter« Metalle — etwa des Bleis
Bleizuckerlösung durch Zink oder des Silbers aus Höllensteinlös
durch Eisen, wobei man die schönen baumartigen Gebilde, den a
Saturni und den arbor Dianae, erhält — in Verbindung gebracht. Hi
knüpfte FISCHER an, und hierauf kam er immer wieder zurück. Er un
suchte die »Wiederherstellung eines Metalls aus einer Lösung durch

1) Abgedruckt in der von NADBYL herausgegebenen »Chronik
Statistik der Kgl. Universität zu Breslau, 1861«.

2) Vgl. J. VON LIEBIG, »Über das Studium der Naturwissenscha
und über den Zustand der Chemie in Preußen, 1840«, sowie ALFRED BENR
»Der chemische Unterricht in Bonn vor KEKULÉ« (dieses Archiv, B
S. 56, 1916).

Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

anderes« — wie er gern sagte — unter den verschiedensten Bedingungen und auch für seltenere und damals noch wenig bekannte Elemente wie Osmium, Iridium, Rhodium, Cadmium usw., und er gelangte so zu einer tabellarischen Darstellung, in der das gegenseitige Verhalten von 35 Metallen zum Ausdruck kommt und deren Wert in einer Fülle von Einzelbeobachtungen besteht[1]).

Derartige Vorgänge bezeichnet FISCHER als hervorgebracht durch »einfachen chemischen Prozeß«. Mehr noch interessierten ihn Metallreduktionen, die durch galvanische Ströme bewirkt wurden, zunächst solche, die mit Hilfe »einer einfachen galvanischen Kette aus zwei festen und einem flüssigen Leiter erfolgen können«. Diese verlaufen nämlich vielfach »der chemischen Verwandtschaft ganz entgegen«. Ein Beispiel hierfür liefert eine Silberlösung, in die Platin, Kohle oder überhaupt ein sie zu reduzieren unfähiges Element taucht, falls dieses mit einem ebenfalls eintauchenden anderen Metall wie etwa Zink außerhalb der Flüssigkeit in Berührung steht und dadurch elektronegativ erregt wird. Noch merkwürdiger erschienen ihm Reduktionen von Bleilösungen durch metallisches Blei oder von Silberlösungen durch Silber, da hier bei der Einwirkung des gleichen wie des in der Lösung befindlichen Metalls von chemischer Affinität scheinbar überhaupt nicht die Rede sein könne. Überdies befanden sich die beiden die einfache galvanische Kette bildenden Metalle gewöhnlich in völlig getrennten Anteilen der Lösung, die nur durch eine Scheidewand von tierischer Blase sich berührten; so konnte die Wirkung des erst beim Kontakt zur Reduktion befähigten Metalls völlig getrennt von der des anderen beobachtet werden. Sehr sorgfältig prüfte FISCHER bei seinen zahlreichen derartigen Versuchen mit Blei—Gold, Kupfer—Silber und allen möglichen sonstigen Metallkombinationen die Nebenumstände, wie das neutrale oder saure Verhalten der Lösungen, und wies vielfach Ungenauigkeiten oder Fehler in den Angaben anderer Forscher nach. Auch weingeistige Metallsalzlösungen untersuchte er. Ebenso arbeitete er mit galvanischen Strömen, die von Säulen, die er teils aus wenig, teils aus vielen Plattenpaaren aufbaute, geliefert wurden[2]).

Bei diesen vielen Einzelbeobachtungen verfolgte FISCHER einen höheren Zweck; er wollte nämlich die Beziehungen zwischen galvanischer Elektrizität und chemischer Verwandtschaft ermitteln. Als Ursache aller Metallreduktionen — auch der scheinbar durch »einfachen chemischen Prozeß« hervorgebrachten — betrachtete man nämlich allgemein nach

1) Vgl. außer seinen Abhandlungen in den wissenschaftlichen Zeitschriften sein Buch »Das Verhältnis der chemischen Verwandtschaft zur galvanischen Elektrizität, in Versuchen dargestellt, Berlin 1830«.

2) Auch diese Untersuchungen hat er in das schon erwähnte Buch »Das Verhältnis der chemischen Verwandtschaft usw.« aufgenommen.


Digitized by Google

Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 21:17 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

der von GROTTHUSSschen Theorie[1]) die galvanische Elektrizität. Man gab zwar zu, daß etwa bei der Einwirkung von Zink auf Bleizuckerlösung die erste Ausscheidung von Blei am Zink durch chemische Verwandtschaft hervorgerufen sei, nahm aber an, daß nun sofort die sich berührenden Metalle in der Flüssigkeit einen galvanischen Strom erzeugen, der die weitere Zerlegung des Salzes bewirke; denn nur so konnte man die merkwürdige Form der Metallvegetationen, d. h. den Ansatz der ausgeschiedenen an den schon vorhandenen Bleikristallen statt am Zink, erklären. Dem widersprach Fischer. Nicht nur bei den einfachen Reduktionen, sondern selbst bei denen durch galvanische Ketten oder Säulen nimmt er die chemische Verwandtschaft als wirkend an; er meint, der Strom zersetze nur das als Lösungsmittel dienende Wasser und die Metallausscheidung erfolge mittelbar, nämlich durch die Affinität des zum negativen Pol wandernden naszierenden Wasserstoffs. Mit der Zeit ging er immer weiter auf diesem Wege und leugnete außer der Wasserzersetzung überhaupt jede chemische Wirkung des Galvanismus; so will er beispielsweise die berühmte DAVYsche Elektrolyse geschmolzener Alkalien nur als Folge der von dem Strome erzeugten Wärme betrachten. Hierbei hat er manche Übertreibung seiner Zeitgenossen, die möglichst alle chemischen Erscheinungen auf den Galvanismus zurückführen wollten, mit Recht bekämpft. Im allgemeinen bedeuteten aber seine Erklärungen einen Rückschritt. Er wurde daher vielfach — beispielsweise von HEINRICH ROSE — angegriffen und widerlegt[2]).

Unter den vielen »einfachen galvanischen Ketten«, die FISCHER bei seinen Reduktionsversuchen zusammenstellte, ist diejenige, in der aus dem in Wasser unlöslichen Chlor- oder Hornsilber das Metall ausgeschieden wurde, ihm — und zwar mit Recht — besonderer Beschreibung würdig erschienen[3]). Sie bestand aus einer Zinkplatte und einem Stab von Silber (oder auch einem anderen Edelmetall wie Platin, Gold usw.); das Zink tauchte in angesäuertes Wasser und das Silber in angefeuchtetes pulverförmiges Chlorsilber, das mit der Flüssigkeit durch tierische Blase hindurch in Berührung stand. Das Salz wurde nur zersetzt, falls oberhalb der Kontakt zwischen den beiden Metallen hergestellt wurde. Die Wirkung erfolgte langsam und hörte erst auf, wenn alles Silber aus dem Salze ausgeschieden war. Hieraus geht hervor, daß diese Zusammenstellung im Gegensatz zu dem ursprünglichen Voltaelement mit seinen

---

1) Über TH. v. GROTTHUSS vgl. die interessante Studie von O. CLEMEN (dieses Archiv, 7. Bd., S. 377, 1916).

2) Siehe hierüber GEHLERS Physik. Wörterbuch, 4. Bd., 2. Abteil., S. 658ff., 1828.

3) Die beiden interessanten Veröffentlichungen erschienen 1812 (GILBERT, Ann. der Phys., 42. Bd., S. 90ff.) und 1817 (SCHWEIGGERS Journal für Chemie u. Phys., 20. Bd., S. 48).

Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:17 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

vielen damals gebräuchlichen Abänderungen recht konstant war. Theoretisch ist dies ähnlich wie bei der DANIELLschen — erst 1836 erfundenen — Kette zu erklären: gleich dieser gehört nämlich die FISCHERsche Kette zu den viergliedrigen Elementen, bei denen an der negativen Elektrode ein Metall gleicher Art — hier Silber an einem Silberstabe — niedergeschlagen und dadurch die Polarisation vermieden wird. Die merkwürdigen Schicksale dieses Chlorsilberelements, das wenig verstanden und rasch vergessen, 1868 aber von neuem erfunden und nun als eine konstante Kette anerkannt wurde, hat der Verfasser dieses Gedenkblatts früher geschildert. Danach kann es keinem Zweifel unterliegen, daß das recht beträchtliche Verdienst, das erste derartige Element konstruiert zu haben, nicht — wie allgemein angenommen — DANIELL oder seinem Vorgänger A. BECQUEREL, sondern FISCHER zukommt[1]).

Das gleiche Schicksal mangelnder Beachtung fand eine anderweitige wichtige Beobachtung FISCHERS. In den Jahren 1812—1815 stellte er bei seinen Reduktionsversuchen fest, daß tierische Blase, wenn sie trocken ist, nicht die geringste Spur des Inhalts einer Röhre nach außen dringen lasse, daß sie aber »im Gegenteil der Flüssigkeit einen Durchgang gestatte, wenn sie von außen mit Wasser umgeben ist, so daß man sich nach wenigen Minuten, oft auch früher, durch Reagentien überzeugen kann, daß von der in der Röhre enthaltenen Auflösung etwas in das äußere Wasser gedrungen ist«[2]). Es ist dies — da bis dahin nur ungenaue, FISCHER wohl kaum bekannte Mitteilungen über den Ausgleich von Wasser und Alkohol durch Blase vorlagen — die erste exakte Angabe über jene wichtige Erscheinung, die DUTROCHET, der oft als ihr Entdecker genannt wird, nach mehr als einem Jahrzehnt von neuem untersucht und als Endosmose und Exosmose bezeichnet hat. Die Priorität für seine Beobachtungen hat FISCHER später mit Recht mehrfach — wenn auch nur mit teilweisem Erfolg — in Anspruch genommen und dabei seine Angaben, für die auch die Wirkung galvanischer Ströme berücksichtigt wurde, dahin erweitert, daß das schließliche Ergebnis außer Änderungen der Flüssigkeitsoberflächen die Herstellung des chemischen Gleichgewichts innen und außen sei[3]). Merkwürdigerweise haben H. ROSE 1820 und

---

1) Vgl. »JULIUS SCHIFF, Zur Geschichte der konstanten galvanischen Elemente« diese Zeitschrift, Bd. 7, S. 288ff., 1916.

2) »Über Galvanismus und Metallreduktion« in den Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften in Berlin aus den Jahren 1814—1815, Physik. Klasse, S. 241ff. — Vgl. auch »Über die Eigenschaft der tierischen Blase, Flüssigkeit durch sich hindurchzulassen usw.« (GILBERT, Ann. der Physik, Bd. 72, S. 303, 1822.)

3) »Über die Kapillarität der Blase« (POGG. Ann. 11. (87.) Bd., S. 126ff., 1827).

Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:17 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

CHR. H. PFAFF sogar noch 1828 die wohlbegründeten Ergebnisse FISCHERS bekämpft[1]).

Auch sonst hat sich FISCHER auf verschiedenen Gebieten der anorganischen Chemie als guter Beobachter bewährt. Er hat die Kenntnis mehrerer, damals noch wenig erforschter Grundstoffe gefördert. So hat er zuerst verschiedene Verbindungen des Nickels und Kobalts, vor allem das salpetrigsaure Kobaltoxydulkali und das salpetrigsaure Kobaltoxydkali, dargestellt und das zweite dieser Doppelsalze — das noch heute FISCHERsches Salz heißt — zur Trennung von Nickel und Kobalt benutzen gelehrt[2]). Dieses Verfahren hat sich dauernd als brauchbar erwiesen. Dasselbe Salz findet auch wegen seiner schönen Farbe und seiner großen Widerstandsfähigkeit gegen Schwefelwasserstoff und den oxydierenden Einfluß der Luft als »Kobaltgelb« in der Öl-, Aquarell- und Porzellanmalerei bis heute Anwendung. Als guter Analytiker erwies sich FISCHER bei der Untersuchung schlesischer Heilquellen und vor allem der Abwässer der Arsenbergwerke von Reichenstein in Schlesien, deren Arsengehalt er nach neuen Methoden nachwies. Wertvoll war auch das Büchlein »Über die Wirkung des Lichts auf das Hornsilber, 1814«, denn es stellt sorgsam zusammen, was frühere Forscher, darunter auch GOETHE und SEEBECK, über diese für die Photographie grundlegend gewordenen Erscheinungen gewußt haben, und bringt überdies neue Beobachtungen über den Gewichtsverlust, der bei der Schwärzung des Chlorsilbers durch Freiwerden von »oxydierter Salzsäure« stattfindet und der durch den allmählichen Übergang von neutralem in basisches Salz erklärt wird[3]).

FISCHER hat bei Lebzeiten wenig Anerkennung gefunden, was mit seinen theoretischen Ansichten im Zusammenhang steht. Auch die Nachwelt hat ihm keine Kränze gewunden, und HERMANN KOPP in seiner klassischen »Geschichte der Chemie«, ebenso ERNST VON MEYER in seinem jüngeren gleichnamigen Werke erwähnen ihn überhaupt nicht. Sogar an der Breslauer Universität, an der er fast vier Jahrzehnte gewirkt hat, ist er rasch vergessen worden. Es rührt dies wohl daher, daß sein Vorgänger LINK ihn durch überragende persönliche Eigenschaften und sein Nachfolger BUNSEN durch wissenschaftlichen Ruhm überstrahlt haben. Die umfangreiche »Festschrift zur Feier des hundertjährigen Bestehens der Universität Breslau, 1911 (2. Teil, S. 452)« weiß daher auch nur von

1) Vgl. hierüber »FISCHER, Das Verhältnis der chem. Verwandtschaft zur galv. Elektr., S. 72«. — ROSENBERGER (Gesch. der Physik, 3. Teil, 1887 bis 1890, S. 252) erkennt übrigens das Verdienst FISCHERS um die Entdeckung der Osmose an, irrt sich aber in der Zeitangabe (1822 statt 1812—1815).

2) Siehe POGG. Ann., Bd. 74, S. 115, und STROMEYER, Ann. Chem. Pharm., Bd. 96, S. 218.

3) Vgl. R. LORENZ und A. HOCHBERG, »Die Stellung Goethes in der Geschichte der Entdeckung des photogr. Effekts« (dieses Archiv, Bd. 4, S. 323ff., 1913).

Digitized by Google Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:17 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ihm zu berichten, daß er »Entdecker des nach ihm benannten Salzes ... ist und in einer Broschüre ,Über das Verhältnis der chemischen Verwandtschaft zur galvanischen Elektrizität' diesen Zusammenhang, der... heute sicher erwiesen ist, als einen Irrtum nachzuweisen sucht«. Jedoch verdient der Mann, der das erste konstante Element erfunden und früher als seine Zeitgenossen die osmotischen Erscheinungen klar erkannt hat höher eingeschätzt zu werden. Möge die Zukunft dem ersten wirklichen Chemiker der Universität Breslau, der in seiner bescheidenen Küche treu und trotz widriger Umstände mit bemerkenswertem Erfolge geforscht hat, den gebührenden Platz unter den deutschen Forschern aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts anweisen.



Digitized by Google

Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

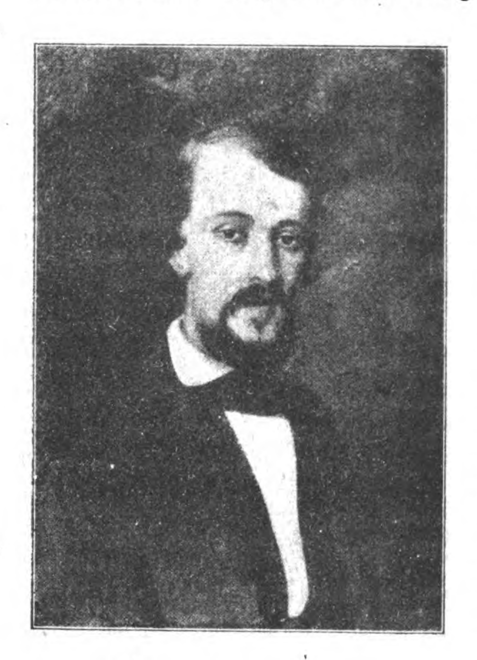
Generated on 2018-08-06 21:17 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Theodor Bilharz.

(1825—1862.)

Mit Bild.[1])

Schon mehr als fünfzig Jahre sind vergangen, seitdem ein ver dienter deutscher Arzt und Naturforscher dem tückischen Einfluß de afrikanischen Tropenklimas erlegen ist, dessen Lebensbild es woh wert ist, an dieser Stelle für di Mitwelt noch einmal vorgeführt zu werden: wir meinen THEODOR BIL HARZ, den Entdecker des für di menschliche Pathologie der heißen Länder so wichtig gewordenen, von HEINRICH MECKEL VON HEMSBACH (in seiner Mikrogeologie)[2]) Bilharzia genannten Eingeweidewurms, de *Distomum haematobium* Bilh.



THEODOR BILHARZ wurde am 23. März 1825 zu Sigmaringen, wo sein Vater Beamter an der Fürst lichen Domänenkammer war, ge boren, das älteste unter neun Ge schwistern, von denen drei, hoch betagt, noch am Leben. Nachdem er die Gymnasialstudien in seine Vaterstadt vollendet hatte, bezog er im Herbst 1843 die Universitä Freiburg, um sich dem Studium zunächst der Naturwissenschaften und dann der Medizin zu widmen Es war von Anfang an die morphologische Seite der Naturwissen schaften, die ihn anzog, und eifrig beschäftigte er sich unter ARNOLD Leitung mit der Anatomie. Im Jahre 1845 folgte er diesem nach

1) Nach einem kleinen Ölgemälde in Familienbesitz, aus dem 29. Lebens jahre (1854) stammend.

2) Über die Conkremente im tierischen Organismus. Nach des Ver fassers Tode herausgegeben und bevorwortet von Theodor Billroth. Berlin 1856

Digitized by Google



Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 21:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Tübingen und löste daselbst 1847 eine von der medizinischen Fakultät gestellte Preisfrage über das Blut wirbelloser Tiere. Im Jahr 1849 bestand er in Sigmaringen die Staatsprüfung, kam bald darauf abermals nach Freiburg, insbesondere, um bei C. TH. v. SIEBOLD eingehende Studien in der vergleichenden Anatomie der niederen Tiere zu machen, und übernahm im Herbst dieses Jahres die Prosektorstelle an der anatomischen Anstalt der letztgenannten Universität. Im Frühjahr 1850 folgte sein früherer Lehrer GRIESINGER einem Ruf des Vizekönigs von Ägypten, um als Leibarzt auch die Direktion des gesamten dortigen Medizinalwesens und insbesondere der medizinischen Unterrichtsanstalten zu übernehmen, und trug BILHARZ an, ihn als sein Assistent dahin zu begleiten. Nach kurzem Bedenken nahm dieser an, wurde in Tübingen auf Grund der gelösten Preisfrage noch zum Doktor promoviert und betrat Anfangs Juni mit GRIESINGER den Boden Ägyptens. Zwei Jahre verblieb er in seiner Stellung als GRIESINGERS Assistent an der medizinischen Klinik. Als dieser im Frühling 1852 sich veranlaßt sah, seine Stellung aufzugeben und nach Europa zurückzukehren, wurde auch die Besoldung von BILHARZ plötzlich sistiert, den energischen Bemühungen des preußischen Generalkonsuls gelang es jedoch, die alsbaldige Zurücknahme der Ordre zu erwirken. Er kam nun als sogenannter chef de clinique an die chirurgische Abteilung des Hospitals, die unter Leitung des Prof. REYER stand, übernahm dann (1853) als Chefarzt eine Abteilung für innere Kranke, anfangs 1855 die Professur der medizinischen Klinik und 1856 (Oktober) den Lehrstuhl der Anatomie.

Dieser letzteren Ernennung waren übrigens schwere Kämpfe vorangegangen. Nach dem Tode des Vizekönigs ABBAS PASCHA war der französische Einfluß übermächtig geworden, und dieser arbeitete insbesondere daran, zunächst die von Anfang an bedeutende Stellung von Prof. REYER und Dr. LAUTNER (zweier ausgezeichneter Wiener Ärzte, ersterer früher Assistent von SCHUH, letzterer von ROKITANSKY), denen sich BILHARZ aufs innigste angeschlossen hatte, zu untergraben und nach und nach die deutschen Ärzte überhaupt aus ihren Stellungen in Ägypten zu vertreiben. Der Energie der genannten Männer gelang es indessen, die französischen Pläne zu hintertreiben und der deutschen Medizin zum Sieg zu verhelfen. BILHARZ blieb fortan ungestört in seiner Stellung an der Medizinischen Schule, auch nachdem (im Frühjahr 1860) REYER aus Gesundheitsrücksichten nach Europa zurückkehrte.

Da traf im Frühjahr 1862 HERZOG ERNST VON COBURG in Kairo ein, in der Absicht, eine Jagdpartie in die Bogosländer zu unternehmen. BILHARZ wurde von ihm ersucht, sich ihm anzuschließen und die Gesundheit jenes Teils der Gesellschaft zu überwachen, der — darunter die Frau Herzogin — in Massaua am Roten Meer die Rückkehr des


Digitized by Google

Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Herzogs erwarten sollte. BILHARZ sagte zu, und am 25. März wurde die Reise angetreten. In Massaua leistete er einer dort wohnenden Deutschen, die an einem typhösen Fieber schwer krank darnieder lag, ärztlichen Beistand. Hier holte er sich den Krankheitskeim. Bereits erkrankt schiffte er sich nach Suez ein und kam nach einer fünftägigen Fahrt todesmüde und erschöpft am 3. Mai in Kairo an. Hier fand er Hilfe und Pflege im Hause seines Freundes LAUTNER, erlag aber der Seuche am Abend des 9. Mai, zum größten Schmerz aller seiner Freunde, ja der ganzen europäischen Kolonie in Ägypten, ein Opfer humanster Pflichterfüllung.

Als Arzt war BILHARZ bei Eingeborenen und Fremden beliebt. In zwei heftigen Choleraepidemien (1850 und 1855) und mehreren Typhusepidemien leistete er die wichtigsten Dienste. In einer der letzteren (Winter 1855/56) wurde er selbst von der Krankheit ergriffen und nur durch die vereinte Pflege und Sorgfalt seiner Freunde und Ärzte REYER und LAUTNER der drohenden Todesgefahr entrissen. Neben seinen Beschäftigungen als Arzt und Lehrer lebte er aber auch dem Dienst der Wissenschaft, und eine Reihe wichtiger Entdeckungen im Gebiete der Anatomie und Physiologie zeugt von seinem Fleiß und seiner Ausdauer, die, unter den fast unüberwindlichen Schwierigkeiten eines heißen, erschlaffenden Klimas, in der Tat als ungewöhnlich bezeichnet werden müssen. Seine Stellung an einem großen Hospital, in der er viele Leichenöffnungen zu machen hatte (durchschnittlich kamen täglich fünf bis sechs Leichen auf den Sektionstisch), führte ihn zunächst zu helminthologischen Untersuchungen. In diesem gesegneten Land der Eingeweidewürmer wurde sein Fleiß bald belohnt. Er entdeckte[1]) drei neue Parasiten des Menschen, worunter das obenerwähnte *Distomum haematobium* (so genannt, weil es im Blut der Pfortader lebt), der Erreger der »Bilharziakrankheit« oder »Bilharziosis«. Diese in Ägypten so verbreitete Krankheit, deren Wesen sich auf die Verbreitung der zahllosen Eier des Wurmes in allen von dem Blutstrom der Pfortader abhängigen Unterleibsorganen, besonders der Blase[2]), gründet, und sich mehr und mehr als eine ubiquitäre Krankheit der Tropen herausstellt, ist der Gegenstand zunehmender Beachtung besonders deutscher (EDWIN PFISTER, Prof. LOOS u. a.), englischer und amerikanischer Ärzte und Zoologen geworden. Eine umfangreiche Literatur gibt davon Zeugnis. Neuerdings soll sogar schon ein neues Heilserum hergestellt worden sein.

1) Vgl. C. Th. v. SIEBOLD, Ein Beitrag zur Helminthographia humana aus briefl. Mitteilungen von Dr. BILHARZ in Cairo. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, IV. Bd., 1853, S. 53—76.

2) Vgl. BILHARZ, Distomum haematobium und sein Verhältnis zu gewissen pathologischen Veränderungen der menschlichen Harnorgane. Wiener medizin. Wochenschrift, 1856, S. 49—52, 65—68.

Generated on 2018-08-06 21:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

das sein Erfinder, der in Kairo wohnende griechische Arzt Dr. REGUZIS als »rotes Bilharziosis-Serum« in die Wissenschaft einführt, über dessen Wert aber noch keine näheren Nachrichten vorliegen.

Als im Jahr 1861 ein Negerregiment aus dem Sudan nach Kairo verlegt wurde und viele mit *Filaria medinensis* behaftete Kranke ins Spital kamen, nahm BILHARZ die Gelegenheit wahr, auch diesen Wurm zu untersuchen. Sein Tod unterbrach die Arbeit, die nur vorläufig festgestellt hatte, daß *Filaria* zu den Nematoideen gehöre.

Eine zweite und im rein wissenschaftlichen Sinn ohne Zweifel wichtigste Reihe von Studien, denen BILHARZ während seines Aufenthalts in Ägypten oblag, waren die anatomischen über den Zitterwels, den elektrischen Fisch des Nils. Von den drei überhaupt bekannten elektrischen Fischen war dieser anatomisch am unvollständigsten bekannt. Nicht nur hat BILHARZ diesem Übelstand in seiner Arbeit über den Zitterwels (Leipzig, Engelmann, 1857) abgeholfen, er hat auch das ihm hier gewordene Licht zur Erleuchtung der noch dunkeln Punkte in der Anatomie der übrigen elektrischen Fische verwendet und hat uns so überhaupt zuerst eine klare Einsicht in das Wesentliche des Baues eines elektrischen Organs verschafft. Der Nachweis der aus wirksamer Nervensubstanz gebildeten »elektrischen Platte« als elektromotorischen Gebildes in jedem Kästchen des Organs ist das Hauptverdienst dieser an und für sich ungemein schwierigen und durch die Umstände noch erschwerten Untersuchung, die BILHARZ selbst in dieser Hinsicht mit denen über die Retina vergleicht. Von der hier gewonnenen Einsicht aus konnte er seinen Blick auch auf die anderen elektrischen Fische werfen und die vorhandenen Darstellungen mit seinen Beobachtungen vergleichen. Er erkannte, daß dort eine ganz ähnliche Einrichtung wie beim Zitterwels bestehen müsse, was denn auch durch alsbald folgende Untersuchungen anderer Forscher aufs glänzendste bestätigt wurde.

BILHARZ benutzte weiterhin seine Stellung am Hospital zur stetigen Vermehrung einer Sammlung von Negerschädeln, die in den Besitz des Anatomischen Museums in Freiburg übergegangen ist[1]). In den letzten Jahren zogen den für Sprachen ungewöhnlich begabten Mann (er beherrschte neben Französisch, Englisch, Italienisch auch die arabische Landessprache vollkommen) mehr und mehr hieroglyphische Studien an. Er ging darauf aus, die auf den altägyptischen Denkmälern dargestellen Tierarten wissenschaftlich zu bestimmen. Doch sind die naturgemäß weitläufig angelegten Arbeiten nur Vorarbeiten geblieben, die nur beweisen, wie vielversprechend sie waren.

1) Vgl. A. ECKER, Schädel nordost-afrikanischer Völker aus der von Prof. BILHARZ in Cairo hinterlassenen Sammlung abgebildet und beschrieben. Mit 12 Tafeln. Frankfurt 1866.



Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Ein berufener Beurteiler, ALEXANDER ECKER, sagt von ihm: »Seine Leistungen sind als zum Teil bahnbrechend in den Annalen der Wissenschaft aufgezeichnet und werden nicht der Vergessenheit anheimfallen,« und ferner: »Durch seine Offenheit und Ehrenhaftigkeit, seine bei der anspruchslosesten Bescheidenheit seltene Energie des Geistes und Gemütes, die ihn zu einer unablässigen und aufopfernden Tätigkeit anspornte, hat er sich im Herzen vieler ein bleibendes Denkmal geschaffen.«

Ein Formverächter und Feind aller Äußerlichkeiten, weshalb er auch, um ganz der Wissenschaft leben zu können, sich keine Mühe gab, auf der Stufenleiter der bürgerlichen Ehren vorzurücken, führte er das einfachste Leben. Mit einem alten arabischen Diener bewohnte er ein arabisches Haus in Altkairo, unweit der Wohnung seiner Freunde REYER und LAUTNER, die er täglich in vertrautem Verkehr sah. In der Familie des ersteren wurde er wie ein Mitglied der Familie angesehen. Wie innig überhaupt sein Verhältnis zu seinen Freunden war, und in welch hoher Schätzung er bei diesen stand, das ergibt sich am besten aus den Nachrufen, die ihm gewidmet wurden; so insbesondere von ALEXANDER ECKER in einem Vortrag in der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Freiburg, von ALFRED BREHM in Petermanns Geographischen Mitteilungen, von FRANZ-PASCHA in einem Vortrag, gehalten im Institut Egyptien zu Kairo, von HEINRICH BRUGSCH in seinem »Mein Leben und mein Wandern«, und endlich mit besonderer Wärme von dem österreichischen Generalkonsul A. VON KREMER in der Vorrede zu dessen zweibändigem Werk über Ägypten: »Schöner als Dr. THEODOR BILHARZ konnte niemand durch sein Tun und Wirken eines ganzen Lebens den großen Gedanken des griechischen Weltweisen zur Anwendung bringen, daß jeder von uns nicht für sich allein geboren sei, sondern unsere Existenz zum Teil dem Vaterlande, zum Teil den Eltern und zum Teil unsern Freunden gehöre (PLATO an ARCHYTAS IX).«

Digitized by Google

Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 21:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Namenregister.



Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 21:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332 / Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

G.

H.

I. (J.)

Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

K.

L.

M.

Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY

Druckfehler-Berichtigung.

Auf S. 7 Zeile 17/18 muß es heißen: sed pulcher-rimam apparere. — Über *Daniel v. Morley* handelt auch *Halliwell* in »Rosa mathematica«, London, 1839, S. 84.

Digitized by Google
Original from THE OHIO STATE UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 21:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Generated on 2018-08-06 21:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 21:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

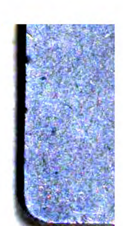
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

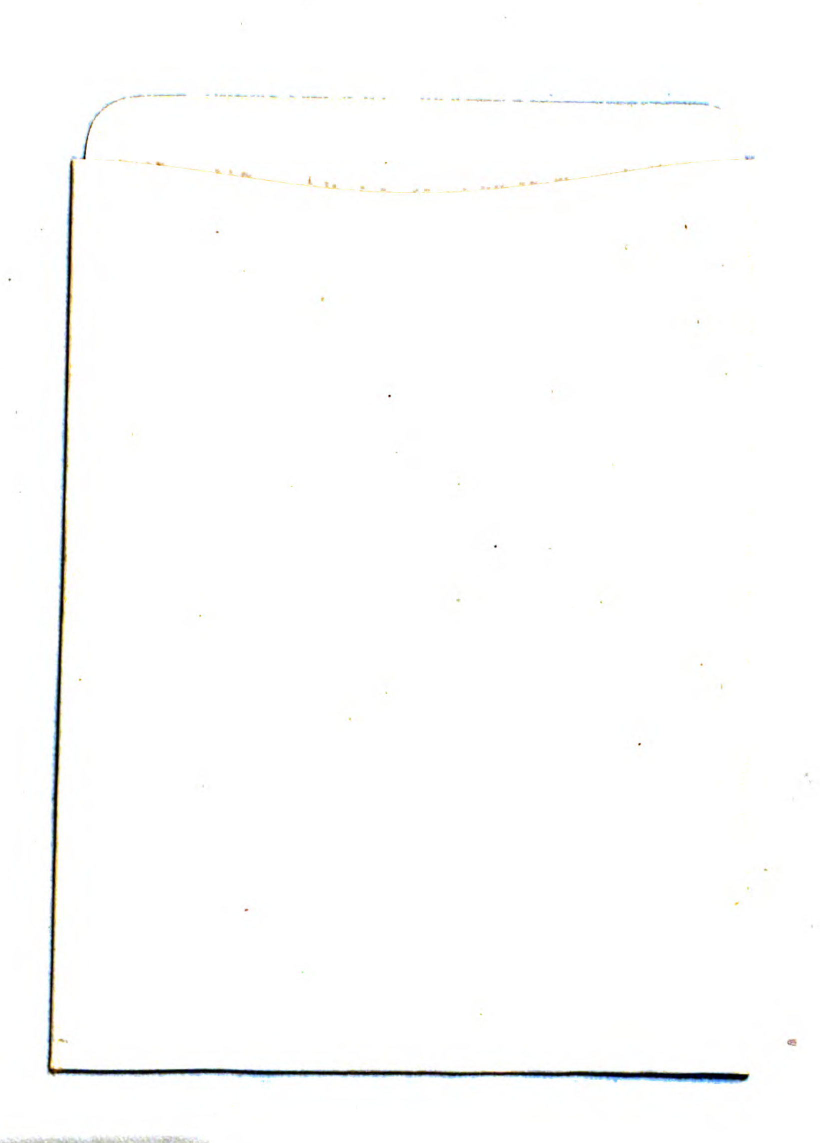


Generated on 2018-08-06 21:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY

Date Due

Generated on 2018-08-06 21:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY







Generated on 2018-08-06 21:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY


The Ohio State University
3 2435 06109333 2

THE OHIO STATE UNIVERSITY BOOK DEPOSITORY
D AISLE SECT SHLF SIDE POS ITEM C
8 04 13 04 7 02 005 0

Generated on 2018-08-06 21:23 GMT / http://hdl.handle.net/2027/osu.32435061093332
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from
THE OHIO STATE UNIVERSITY